

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

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**EVALUACIÓN DE DOS GENOTIPOS DE MELÓN EN SUSTRATOS  
ORGÁNICOS EN CONDICIONES DE INVERNADERO**

**Por:**

**WALTER HEBERTO ALBA RENTERIA**

**T E S I S**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO**

Torreón, Coahuila, México

Diciembre de 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA

POR:  
WALTER HEBERTO ALBA RENTERIA  
TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO

Comité particular

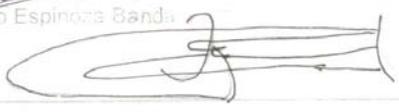
Asesor principal:

  
Dr. Pedro Cano Ríos

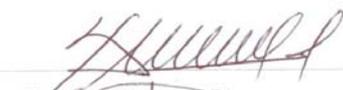
Asesor:

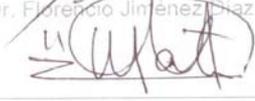
  
Dr. Armando Espinoza Banda

Asesor:

  
Dr. Alejandro Moreno Resendez

Asesor:

  
Dr. Florencio Jiménez Díaz

  
M.C. Víctor Martínez Cueto



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

COORDINADOR 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. WALTER HEBERTO ALBA RENTERIA SOMETE A LA  
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE.

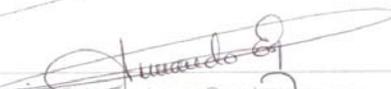
INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADO POR:

Presidente:

  
Dr. Pedro Cano Rios

Vocal:

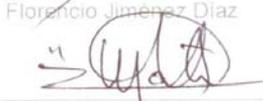
  
Dr. Armando Espinoza Banda

Vocal:

  
Dr. Alejandro Moreno Resendez

Vocal suplente:

  
Dr. Florencio Jimenez Diaz

  
M.C. Victor Martinez Cueto



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Torreón, Coahuila, México

Diciembre de 2010

## **Agradecimientos**

A DIOS por darme vida, salud y la fuerza, por permitirme llegar a esta etapa de mi vida y por las bendiciones recibidas, y mantenerme siempre con los pies sobre la tierra.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por abrirme sus puertas a pesar que no fue tan sencillo pasar cuatro años y medio en la universidad le doy gracias por toda la experiencia que me dio

Con respeto pero con mas admiración a la persona que hizo posible que hiciera la tesis y me enseñó muchas cosas más , al Dr. Pedro Cano Ríos que no solamente fue un profesor también fue un buen amigo y compañero una persona como pocas

A los maestros que me ayudaron afirmarme en el trascurso de la carrera y los que no me ayudaron también

A mis compañeros que me apoyaron especial mente las que me acompañaron en esta etapa de trabajo a mis amigos y con respeto a Obed Herrera, que siempre me ayudo.

A mi familia especial mente a mis padres que gracias a ellos soy la persona que soy ahora me dieron todas las armas para luchar en esta vida gracias

## **Dedicatorias**

A mi padre:

S.R Heberto Alba Valdez

Por toda tu comprensión y a poyo incondicional se que no fui fácil darme todo, por la confianza que depositaste en mi y e la insistencia que tuviste que estudiara gracias a hora estoy a punto de de ser alguien

A mi madre

S.R Mirna Guadalupe Rentarías Walter

No tengo palabras para describir el apoyo que me distes gracias por todo ama por todo, por tu carillo me ha brindado incondicionalmente sin pedir nada a cambio. Mamá te quiero mucho.

A mi abuelo:

SR. Roberto Rentarías Díaz

Por todo el apoyo que tuve de él. Por el estoy donde estoy , abuelo ati especial mente te dedico mi carrera fuiste una de las persona que me inculcaron muchas cosas, te debo mucho y una de esas cosas es el gusto de la agricultura.

## INDICE DE CONTENIDO

Agradecimientos.....	II
Dedicatorias .....	III
Índice.....	IV
Índice de cuadros.....	IX
Índice de apendice.....	XI
Resumen.....	XVI
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Objetivo.....	3
1.2 Hipótesis.....	3
1.3 Metas.....	3
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Importancia del melón.....	4
2.1.1 Importancia Internacional del melón.....	4
2.1.2 Importancia Nacional del melón.....	5
2.1.3 Importancia Regional del melón.....	5
2.1.4 Agricultura orgánica.....	5
2.1.5 Agricultura orgánica en el mundo.....	6
2.1.6 Agricultura orgánica en México .....	6
2.2 El melón como cultivo y Origen .....	7
2.3 Clasificación Taxonómica.....	7
2.4 Características Botánicas.....	7
2.4.1 Ciclo Vegetativo.....	8
2.4.2 Características morfológicas del melón.....	8
2.4.3 Raíz.....	8
2.4.4 Tallo.....	9
2.4.5 Hojas.....	9
2.4.6 Flor.....	9

2.4.7	composición de Fruto.....	10
2.4.8	Semilla.....	11
2.5	Variedades.....	11
2.5.1	Variedades estivales.....	11
2.5.2	Variedades invernales.....	12
2.6	Requerimientos climáticos.....	12
2.7	Requerimientos edáficos.....	13
2.8	Requerimiento hídrico del melón.....	14
2.9	Cultivo del melón bajo invernadero .....	14
2.9.1	Requerimientos climáticos bajo invernadero .....	15
2.9.1	Temperatura.....	15
2.9.2	Humedad Relativa.....	16
2.9.3	Iluminación.....	16
2.9.4	Bióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> ).....	16
2.10	Sustratos.....	17
2.10.1	Generalidades.....	18
2.10..1	Características de los sustratos.....	19
2.10..2	Clasificación de los sustratos.....	20
2.10..3	Sustratos orgánicos.....	20
2.10..4	Compost .....	21
2.10..5	La vermicompost o humus de lombriz.....	22
2.10..6	Características de la vermicompost .....	23
2.10.1.5	Yeso.....	25
2.10.1.6	Empleo de yeso en la agricultura.....	25
2.10.1.7	El yeso como fertilizante.....	26
2.10.1.8	El yeso como enmienda.....	26
2.11	Fertirrigación.....	26
2.11.1	Fertilización orgánica.....	27

2.12	Labores Culturales.....	28
2.12.1	Siembra.....	28
2.12.2	Entutorado .....	28
2.13	Poda .....	28
2.14	Polinización.....	29
2.15	Plagas y Enfermedades.....	29
2.15.1	Plagas.....	29
2.15.2	Enfermedades.....	33
2.16	Antecedentes de investigación.....	35
2.16.1	Regionales .....	35
2.16.2	Nacionales.....	35
2.16.3		
	Internacionales.....	36
	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>36</b>
3.1	Ubicación geográfica de torreón .....	36
3.2	Localización del experimento .....	37
3.3	Diseño experimental y material genético .....	37
3.4	Condiciones de invernadero .....	37
3.5	Preparación de macetas.....	38
3.6	Material genético .....	38
3.7	Siembra .....	38
3.8	Riego .....	38
3.9	Fertilización .....	38.
3.9.1	Fertilización orgánica.....	38
3.10	Practicas culturales.....	39
3.10.1	Poda y deshoje.....	39
3.10.2	Tutoreo.....	40
3.10.3	Polinización.....	40
3.11	Control de plagas y enfermedades.....	40
3.12	Cosecha .....	41
3.13	Variedades evaluadas.....	41

3.14 Dinámica de floración .....	41
3.15 Peso del futo .....	42
3.16 Diámetro polar.....	42
3.17 Diámetro ecuatorial.....	42
3.18 Grosor de pulpa .....	42.
3.19 Sólidos solubles (grados brix) .....	42
3.20 Rendimiento .....	42
3.21 Análisis de resultado.....	43
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>43</b>
4.1 Emergencia .....	43
4.2 Primera hoja .....	43.
4.3 Tercera hoja.....	44
4.4 Quinta hoja.....	44
4.5 Inicio de guía.....	45.
4.6 Inicio de floración macho .....	46
4.7 Inicio de floración hermafrodita.....	46
4.8 Inicio de fruto.....	47
4.9 Diámetro ecuatorial exportación .....	47
4.10 Diámetro ecuatorial nacional .....	48
4.11 Diámetro ecuatorial rezaga.....	49
4.12 Rendimiento de diámetro ecuatorial.....	49
4.13 Diámetro polar exportación.....	50.
4.14 Diámetro polar nacional.....	50
4.15 Diámetro polar rezaga .....	51
4.16 Rendimiento de diámetro polar .....	51
4.17 Grosor de pulpa exportación.....	52
4.18 Grosor de pulpa nacional.....	52
4.19 Grosor de pulpa rezaga .....	53

4.20 Rendimiento de grosor de pulpa.....	53
4.21 Grados brix exportación.....	54
4.22 Grados brix nacional.....	54
4.23 Grados brix rezaga .....	55
4.24 Rendimiento de grados brix.....	56
4.25 Rendimientos comercial y total.....	56
V Conclusión .....	57
VI Literatura citada .....	58
apéndice.....	66

## Índice de cuadros

- Cuadro 2.1** Clasificación taxonómica del Melón (*Cucumis melo* L.).
- Cuadro 2.2** Composición del fruto.
- Cuadro 2.3** Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo según Sade (1998).
- Cuadro 2.4** Clasificación del suelo en función del pH\*
- Cuadro 2.5** Productos químicos recomendados para algunas plagas que atacan al melón (Ramírez, 1996).
- Cuadro 2.6** Productos químicos recomendados para algunas enfermedades del melón (Blancard, 1996).
- Cuadro 3.1** Fertilización orgánica utilizada durante el ciclo de cultivo en el experimento UAAAN UL 2009
- Cuadro 3.2** Productos utilizados durante el experimento para el control de plagas.
- Cuadro 4.1** Medias para las variables de emergencia de híbridos melón y sustrato, estudiados en uaaan-ul -2010
- Cuadros 4.2** Medias para las variables de primera hoja de híbridos melón y sustrato, estudiados en uaaan-ul -2010
- Cuadros 4.3** Medias para las variables de tercera hoja de híbridos melón y sustrato, estudiados en uaaan-ul -201
- Cuadros 4.4** Medias para las variables de inicio de quinta hoja melón y sustrato, estudiados en uaaan-ul -2010
- Cuadros 4.5** Medias para las variables de inicio de guía de híbridos de melón y sustrato, estudiados en uaaan-ul -2010
- Cuadros 4.6** Medias para las variables de inicio de floración macho de híbridos de melón y sustrato, estudiados en uaaan-ul -2010

- Cuadros 4.7** medias para las variables de inicio de floración hermafrodita de híbridos de melón y sustrato, estudiados en uaaan-ul -2010
- Cuadros 4.8** Medias para las variables de inicio de fruto de híbridos melón y sustrato, estudiados en uaaan-ul -2010
- Cuadro 4.9** Medias de rendimiento de diámetro ecuatorial en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010
- Cuadro 4.10** Medias de rendimiento de diámetro ecuatorial cm en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010
- Cuadro 4.11** Medias de rendimiento de diámetro ecuatorial cm en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010
- Cuadro 4.12** Diámetro ecuatorial (cm), comerciales estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAAN. 2010
- Cuadro 4.13** Medias de rendimiento de diámetro polar (ton/hect) en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010
- Cuadro 4.14** Medias de rendimiento de diámetro polar (ton/hect) en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010
- Cuadro 4.15** Medias de rendimiento de diámetro polar (ton/hect) en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010
- Cuadro 4.16** Diámetro polar (cm), comerciales estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAAN. 2010.
- Cuadro 17 Medias de rendimiento de grosor de pulpa (ton/hect) en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN UL 2010
- Cuadro4.18** Medias de rendimiento de grosor de pulpa (ton/hect) en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010
- Cuadro 4.19** Medias de rendimiento de grosor de pulpa (ton/hect) en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010
- Cuadro 4.20** Grosor de pulpa (cm), comerciales estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAAN. 2010.

**Cuadro 4.21** Medias de rendimiento de grados °Brix (ton/hec) en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010

**Cuadro 4.22** Medias de rendimiento de grados °Brix (ton/hec) en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010

**Cuadro 4.23** Medias de rendimiento de grados °Brix (ton/hec) en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010

**Cuadro 4.24** Grados solubles (° °Brix), comerciales estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAAN. 2010.

**Cuadro 4.25** Rendimientos comerciales y totales (ton/ha), estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAAN. 2010

## Índice de apéndice de cuadros

**Cuadro 1A** Análisis de varianza de variable de emergencia en los tratamientos de vermicompost, compost simple y compost con yeso a través de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 2A** Análisis de varianza de variable de primera hoja en los tratamientos de vermicompost, compost simple y compost con yeso a través de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 3A** Análisis de varianza de variable de tercera hoja en los tratamientos de vermicompost, compost simple y compost con yeso a través de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 4A** Análisis de varianza de variable de quinta hoja en los tratamientos de vermicompost, compost simple y compost con yeso a través de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 5A** Análisis de varianza para la variable de inicio de guía en los híbridos de melón y sustratos estudiados bajo condición de invernadero en la U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 6A** Análisis de varianza para la variable de inicio de floración de macho en los híbridos de melón y sustratos estudiados bajo condiciones de invernadero en la U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 7A** Análisis de varianza para la variable de inicio de floración hermafrodita en los híbridos de melón y sustratos estudiados bajo condiciones de invernadero en la U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 8A** Análisis de varianza para la variable de inicio de fruto en los híbridos de melón y sustratos estudiados bajo condiciones de invernadero en la U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 9 A** Análisis de varianza de variable de diámetro ecuatorial exportación en los tratamientos de vermicompost, compost simple y compost con yeso a trabes de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 10A** Análisis de varianza de variable de diámetro ecuatorial nacional en los tratamientos de vermicompost, compost simple y compost con yeso a través de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 11A** Análisis de varianza de variable diámetro ecuatorial rezaga en los tratamientos de vermicompost, compost simple y compost con yeso a través de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 12A** Análisis de varianza de variable de diámetro polar exportación en los tratamientos de vermicompos, compost simple y compost con yeso a través de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 13A** Análisis de varianza de variable de diámetro polar nacional en los tratamientos de vermicompost, compost simple y compost con yeso a través de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 14A** Análisis de varianza de variable de diámetro polar rezaga en los tratamientos de vermicompost, compost simple y compost con yeso a través de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 15A** Análisis de varianza de variable de grosor de pulpa exportación en los tratamientos de vermicompost, compost simple y compost con yeso a través de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 16A** Análisis de varianza de variable de grosor de pulpa nacional en los tratamientos de vermicompost, compost simple y compost con yeso a través de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 17A** Análisis de varianza de variable de grosor de pulpa rezaga en los tratamientos de vermicompost, compost simple y compost con yeso a través de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 18A** Análisis de varianza de variable de grados brix exportación en los tratamientos de vermicompost , compost simple y compost con yeso a través de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 19A** Análisis de varianza de variable de grados brix nacional en los tratamientos de vermicompost , compost simple y compost con yeso a través de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 20A** Análisis de varianza de variable de grados brix rezaga en los tratamientos de vermicompost , compost simple y compost con yeso a través de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 21A** Análisis de varianza de variable de rendimiento y exportación, de tipo exportación en los tratamientos de vermicompost , compost simple y compost con yeso a través de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 22A** Análisis de varianza de variable de rendimiento y exportación, de tipo nacional en los tratamientos de vermicompost, compost simple y compost con yeso a través de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N-U.L 2010.

**Cuadro 23A** Análisis de varianza de variable de rendimiento y exportación, de tipo rezaga en los tratamientos de vermicompost, compost simple y compost con yeso a través de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N-U.L 2010.

## Resumen

En la Comarca Lagunera el melón (*Cucumis melo L.*) es considerado como la hortaliza de mayor importancia, porque de este cultivo dependen más de siete mil familias laguneras. En la Región Lagunera se tiene una superficie de más de cinco mil hectáreas, nos da una suma de casi 263 mil jornales, que equivale a más de 26 millones de pesos que sirve de ingresos a más de siete mil familias de La Laguna. De 3 700 productores de melón que existen a nivel nacional. Sólo hay cinco explotadoras en el país que están certificadas para exportar, una de las cuales se encuentra en Ceballos, y cuenta con 500 hectáreas. Las áreas productivas más fuertes en La Laguna son San Pedro, Matamoros y Viesca en el lado de Coahuila, y Mapimí Ceballos y Tlahualilo, por parte de Durango. Se producen 26 toneladas por hectárea. En La Laguna, 500 de las cinco mil hectáreas existentes están certificadas para la exportación.

La siembra de melón se efectuó el día 29 de abril del 2009 en macetas de 20kg usando como sustrato compost simple y compost con yeso y vermicompos, las macetas fueron colocadas en doble hilera. Los genotipos que fueron usados son Crusier y Hmx2385 ambos de la empresa Harris Moran®

Los tratamientos que se evaluaron fueron (1) compost simple con fertilización orgánica con ambos genotipos, (2) compost con yeso con fertilización orgánica con ambos genotipos y (3) vermicompost con ambos genotipos, el genotipo que tuvo mayor rendimiento fue el Crusier que tuvo  $39.82 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  y con una concentración de sólidos solubles de  $8.55^\circ\text{Brix}$ , cual se ajusta en el parámetro de exportación de producto. Para la variable de calidad se encontraron diferencias significativas para el diámetro polar en rendimiento nacional en sólidos solubles  $^\circ\text{Brix}$  para rendimiento exportación y nacional. En cambio no se encontró diferencia significativa para diámetro ecuatorial, grosor de pulpa en exportación nacional y rezaga.

**PALABRAS CLAVES-** sustrato, orgánico, genotipos, producción, agricultura protegida

## 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).

**Objetivo:**

1. Evaluar el comportamiento, rendimiento y calidad de dos genotipos de melón en tres diferentes sustratos orgánicos bajo condiciones de invernadero con fertilización orgánica para su producción comercial.

**Hipótesis:**

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

**Metas:**

Identificar la respuesta de los dos genotipos con respecto a su sustrato e identificar la mejor variedad y sustrato, y así obtener un material precoz y con capacidad de alto rendimiento para su uso comercial

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Importancia del melón

El melón es una de las frutas tropicales más conocidas y demandadas por los países desarrollados, por lo cual no es necesario hacer inversiones especiales para promocionarlo. En los últimos años, además, se ha incrementado su consumo gracias al auge de las ventas de productos precortados y listos para consumir, sistema para el cual es apto el melón (InfoAgro, 2007).

#### 2.1.1 Importancia Internacional del melón

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, 2007).

La producción de melón se encuentra ampliamente distribuida en el mundo dado que las condiciones agro-ecológicas requeridas para el desarrollo de este cultivo se satisfacen en numerosas regiones y/o países. La producción mundial promedio durante el periodo 1990-1998 fue de 16.2 millones de toneladas anuales.

Si se considera que el rendimiento promedio durante ese periodo fue de  $16.77 \text{ t ha}^{-1}$ , se puede estimar que esa producción se obtuvo en una superficie aproximada a 1 millón de hectáreas. La tendencia a través del periodo 1990-2000 indica que la producción en el mundo se incrementó de 13.5 a 19.4 millones de toneladas, reflejando una tasa de crecimiento medida anual de 7.64 %, la cual es muy superior a la tasa de crecimiento de la población mundial, que es de 1.5 %, lo que ha favorecido un constante aumento en el consumo per cápita. (Espinoza, 1998).

### **2.1.2 Importancia Nacional del melón.**

En México, a nivel nacional los principales estados productores de melón 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, 2007)

### **2.1.3 Importancia Regional del melón**

En la Comarca Lagunera el melón (*Cucumis melo L.*) es considerado como la hortaliza de mayor importancia, porque de este cultivo dependen más de siete mil familias laguneras. En la Región Lagunera se tiene una superficie de más de cinco mil hectáreas y esto proporciona casi 263 mil jornales, que equivale a más de 26 millones de pesos que sirve de ingresos.

En la Comarca Lagunera hay 1879 productores de melón, de 3700 que existen a nivel nacional. Sólo cinco explotadoras de melón en el país están certificadas para exportar, una de las cuales se encuentra en Ceballos, y cuenta con 500 hectáreas. Las áreas productivas más fuertes en La Laguna son San Pedro, Matamoros y Viesca en el lado de Coahuila, y Mapimí Ceballos y Tlahualilo, por parte de Durango. Se producen 26 toneladas por hectárea (Pérez, 2008).

### **2.1.4 Agricultura orgánica.**

La agricultura orgánica es un sistema de producción de alimentos tanto frescos como procesados, derivados de plantas y animales, que evita el uso de productos de síntesis química, como fertilizantes, insecticidas, herbicidas, hormonas, reguladores de crecimiento en plantas y animales, así como edulcorantes y conservadores sintéticos en los productos transformados, que puedan causar contaminación de los alimentos o del ecosistema (Ruiz, 1999).

Producir orgánicamente en invernadero conlleva a librar obstáculos a los que normalmente enfrentan los productores en la producción en campo, es decir, se garantiza un aumento considerable en la producción, evita la contaminación

cruzada con predios contiguos y sobretodo, garantiza disposición de frutos durante todo el año, asegurando el suministro anual constante hacia los mercados y no estacionalmente, como actualmente ocurre (Gómez et al., 1999).

### **2.1.5 Agricultura orgánica en el mundo.**

El dinámico y atractivo mercado de los alimentos orgánicos está estimulado fuertemente la reconversión de la agricultura convencional a la agricultura orgánica. A nivel mundial se registran más de 24 millones de hectáreas cultivadas orgánicamente y más de 10.7 millones de áreas de recolección silvestres. El continente de Oceanía encabeza con 41.8 % (10 millones de ha) del total de la superficie agrícola, seguido de América Latina con 24.2.% (5.8 millones de ha), y de Europa con el 23.1 % (5.5 millones de ha). Entre los países con mayor superficie orgánica cultivada está en primer lugar Australia, con 10 millones de hectáreas, seguido por Argentina, con casi 3 millones, e Italia con 1.2 millones. A estos países les siguen en importancia los Estados Unidos, Brasil, Uruguay, Gran Bretaña, Alemania, España y Francia; México ocupa el 18º lugar a nivel mundial, con casi 216, 000 hectáreas (Willer y Yussefi, 2004).

### **2.1.6 Agricultura orgánica en México.**

Al interior del país, este el sistema de producción orgánico es el subsector agrícola más dinámico, pues ha aumentado su superficie de 23,000 ha en 1996 a 103,000 ha en el 2000, estimándose que alcanzó las 216 mil hectáreas para el año 2002. Esta agricultura es practicada por más de 53 mil productores y genera más de 280 millones de dólares en divisas. Los pequeños productores conforman el 98 % del total de productores orgánicos, cultivan el 84 % de la superficie y generan el 69 % de las divisas que provienen de la comercialización de los productos orgánicas del país. De las 668 zonas de producción orgánicas detectadas para el 2004, el 45.26 % corresponden a café orgánico, 29.56 % a frutas, 12.77 % a aguacate, 6.57 % a hortalizas y 5.66 % a granos (Gómez y Gómez 2003).

## 2.2 El melón como cultivo y origen.

El melón (*Cucumis melo L.*) es una planta originaria de Asia occidental y África, es un cultivo anual que pertenece a la familia de las cucurbitáceas, posee tallos herbáceos, flexibles y rastreros que pueden alcanzar hasta los 3.5 m de largo. El melón por su origen es de clima templado, cálido y luminoso; suele presentar en condiciones normales de cultivo, una vegetación exuberante con tallos poco consistentes y tiernos que adquieren su mayor desarrollo en las estaciones secas y calurosas. La planta desarrolla raíces abundantes con un crecimiento rápido entre los 30 y 40 cm de profundidad del suelo, la raíz principal alcanza hasta un metro de profundidad, siendo las raíces secundarias más largas que la principal y muy ramificadas. La región de explotación y absorción de estas se encuentra entre los 40 y 45 cm de profundidad (Zapata et al., 1989).

## 2.3 Clasificación taxonómica.

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

**Cuadro 2.1** Clasificación taxonómica del Melón (*Cucumis melo L.*).

<b>Reino</b>	<b>Vegetal</b>
<b>Phyllum</b>	<b>Tracheophyta</b>
<b>Clase</b>	<b>Angiosperma</b>
<b>Orden</b>	<b>Campanulales</b>
<b>Familia</b>	<b>Cucurbitácea</b>
<b>Género</b>	<b>Cucumis</b>
<b>Especie</b>	<b>melo L.</b>

## 2.4 Características botánicas

El melón es una planta anual, rastrera, vellosa, provista de zarcillos con los cuales se puede hacer trepadora. La planta es monoica, o sea que tiene distintas las flores machos (estaminadas) y flores hembra (pistilíferas). Las primeras se

encuentran sobre brotes de la tercera vegetación y aparecen agrupadas, las flores femeninas y hermafroditas se encuentran sobre la cuarta vegetación, son solitarias y casi siempre en la axila de la primera hoja y son de color amarillo. Forman un sistema radicular extenso que no penetra mucho en el suelo. Los tallos están surcados y los zarcillos surgen de las axilas foliares. Las hojas son grandes hasta de 15 cm, de diámetro, situadas sobre el peciolo largo de unos 10 cm. Pueden ser orbiculares, ovaladas con forma de riñón y también lobuladas. La polinización, normalmente es entomófila, también puede efectuarse a mano, debido a la selección, dentro de la especie existe variación considerable de forma y tamaño de fruto, de textura de color de pulpa. La corteza puede ser lisa o rugosa y reticulada, de color verde, amarillo, rosa o naranja. La cavidad central del fruto aparece rellena de numerosas semillas aplanadas, de color blanco o amarillo claro (Parsons, 1983).

#### **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). Cano y González (2002), encontraron que se necesitan 1178 unidades calor (punto crítico inferior 10 °C y superior de 32 °C) para inicio de cosecha y un total de 1421 unidades calor para terminar el ciclo de este cultivo.

#### **2.4.2 Características morfológicas del melón.**

Existen un gran número de especies y variedades de melón; se diferencian en forma y tamaño del fruto y textura de su 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 et al, 2002).

#### **2.4.3. Raíz**

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

Por otra parte, Valadez (1990) menciona que la raíz principal llega a medir hasta 1 m de profundidad.

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

#### **2.4.4. Tallo**

El melón es una planta sumamente polimorfa, con un tallo herbáceo que puede ser rastrero o trepador, gracias a sus zarcillos, éstos además pueden ser vellosos, el tallo es herbáceo y veloso, 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).

Los tallos son herbáceos, pubescentes, ásperos y rastreros ó trepadores, con zarcillos algo vellosos, se extienden sobre el suelo hasta alcanzar tres metros de longitud, es duro anguloso, semirecto, el número variable de tallos laterales son más cortos. (Anónimo, 1986).

#### **2.4.5 Hojas.**

Las hojas pueden estar divididas en tres o cinco lóbulos. Su tamaño varía de acuerdo a la variedad, tiene un diámetro de 8 a 15 cm., son ásperas y cubiertas de vellos blancos, alternas, reniformes o coniformes, anchas, y con un largo pecíolo; pueden mostrar formas tales como redondeadas, reniformes, acorazonadas, triangulares y pentagonales (poco palmeadas y muy palmeadas) (Guenkov, 1974; Zapata et al., 1989).

#### **2.4.6. Flor.**

Las plantas son generalmente andromonóicas, aunque hay ginomonóicas (flores hembra y hermafroditas en la misma planta) y trinomonóicas (tres tipos de flores en la misma planta). A esta última categoría pertenece al híbrido Primo. Las

flores masculinas aparecen antes que las femeninas y en grupo de tres a cinco flores en los nudos de las guías primarias y nunca donde se encuentra una femenina o flor hermafrodita. Las plantas producen más flores masculinas que femeninas y son de color amarillo (Valadez 1994).

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

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

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

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

#### **2.4.7. Fruto.**

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

#### **2.4.8. Composición del fruto.**

Tamaro (1988) cita que el melón es poco nutritivo, pero tiene abundancia en materias azucaradas y mucilaginosas; posee propiedades refrescantes y facilita

las secreciones (Cuadro 2.2). Además indica que el fruto tiene la siguiente composición:

**Cuadro 2.2** Composición del fruto.

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

#### **2.4.9. 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) el fruto presenta semillas muy numerosas, de tamaño regular, ovaladas, achatadas, y no marginadas. Son ricas en aceite, con endospermo escaso y sus cotiledones bien desarrollados. Están contenidas en la placenta y resulta de suma importancia el que estén bien situadas en la misma, para que no se muevan durante el transporte. (Infoagro 2004).

#### **2.5 Variedades.**

Los melones suelen distinguirse en variedades estivales o veraniegas (*Cucumis melo L*) y variedades invernales (*Cucumis melo var. Melitensis*) (Fersini, 1976).

##### **2.5.1 Variedades estivales.**

Se clasifican del melón se divide 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).

### **2.5.2 Variedades invernales.**

Estas variedades presentan el fruto con la corteza lisa, verde y de forma oval, alargados o redondos (Boyhan *et al.* 1999) mencionan que los melones presentan 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 (Fersini, 1976).

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

### **2.6 Requerimientos climáticos.**

El melón es muy exigente en temperatura. Su cero vegetativo se sitúa en 12° C. Las heladas por tenues que sean, destruyen totalmente su vegetación. La temperatura mínima para que se produzca su germinación, puede cifrarse en 15.5° C y el intervalo óptimo de germinación se encuentra entre 24 y 32° C. la temperatura optima del crecimiento vegetativo del melón, aunque es variable según los cultivares, puede situarse entre 18 y 24° C, siendo de fundamental importancia la temperatura del suelo a nivel radicular, para que haya una normal absorción de agua: en términos generales, su valor optimo puede cifrarse en 18-20° C (Maroto, 2002).

El melón es una hortaliza típicamente exigente a temperaturas relativamente elevadas, tanto del suelo como del aire, con medias entre 18 y 26° C ( cuadro 2.3).

La temperatura del suelo ejerce su influencia en la germinación mientras que la del aire actúa en el crecimiento y desenvolvimiento de la planta (Roosevelt, 2002).

**Cuadro 2.3** Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo según Sade (1998).

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 Requerimientos edáficos.

Maroto (2002) describe que el melón no es muy exigente, aunque prefiere los terrenos ricos, profundos, mullidos, con buena reserva de agua-sobre todo, para ser cultivado en secano-, pero es fundamental que el suelo esté bien aireado y que en él no se estanque el agua. No le convienen los suelos ácidos, adaptándose bien a los suelos con pH neutros o ligeramente alcalinos (cuadro 2.4).

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

CLASIFICACION	INTERVALO
<b>Fuertemente ácido</b>	<b>&lt; 5.0</b>
<b>Moderadamente ácido</b>	<b>5.1 - 6.5</b>
<b>Neutro</b>	<b>6.6 - 7.3</b>
<b>Medianamente alcalino</b>	<b>7.4 - 8.5</b>

---

<b>Moderadamente alcalino</b>	<b>&gt;8.5</b>
-----------------------------------	----------------

---

\* Fuente: SEMARNAT, 1999

## **2.8 Requerimientos hídricos del melón.**

El melón es una planta muy resistente a la sequía, lo que le permite ser cultivado en secanos bien labrados. En términos generales, puede decirse que al melón no le convienen ambientes con excesiva humedad, pues además de que afectan negativamente a su calidad comercial, provocan el desarrollo de enfermedades criptogámicas, que inciden desfavorablemente en el cultivo. Como cifra media puede hablarse de una humedad relativa del 60-70 por 100 (Maroto, 2002).

El melón se cultiva bajo diferentes modalidades de riego: secano (sin riego), riego complementario o riego completo. El cultivo de secano se acostumbra en zonas subtropicales, la siembra es en primavera con el aumento de temperatura; o en el trópico donde la época lluviosa se limita a ciertos meses. En esos lugares el melón se siembra al final de la época lluviosa y la planta se desarrolla en base al agua almacenada en el suelo. En la zonas en las cuales las precipitaciones no son suficientes, se añade un riego complementario después de la fecundación cuando el fruto a alcanzado el tamaño de una nuez (Cano y Espinoza, 2002).

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

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

Un invernadero se describe como una construcción cubierta artificialmente, con el objeto de proveer un ambiente climático favorable durante todo el año para el desarrollo de los cultivos. Un cultivo forzado o protegido se define como aquel

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

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

### **2.9.1 Requerimientos climáticos bajo invernadero**

#### **2.9.2 Temperatura**

Es el parámetro 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, 2005).

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 nanómetros (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, éstos 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).

### **2.9.3 Humedad Relativa**

La humedad es la masa de agua en unidad de volumen, o en unidad de masa de aire. La humedad relativa es la cantidad de agua contenida en el aire, en relación con la máxima que sería capaz de contener a la misma temperatura. Al inicio del desarrollo de la planta, la humedad relativa del suelo debe ser del 65-75 %, en floración del 60-70 % y en fructificación del 55-65 %. (Infoagro, 2004).

Alpi y Tognoni (1999) determinaron que la planta de melón necesita bastante agua en el período de crecimiento y durante la maduración de los frutos para obtener buenos rendimientos y calidad.

### **2.9.4 Iluminación**

Los invernaderos deben conectar el máximo de radiación solar durante todo el día en invierno y durante el resto del año deben aprovechar la radiación de la mañana y de la tarde, para lograr un balance térmico favorable y activar la fotosíntesis al transmitir parte del espectro visible (Infoagro, 2005). 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 está estrechamente influenciado por la temperatura y las horas de iluminación, de modo 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. (Infoagro, 2005).

### **2.9.5 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, la ventilación, la temperatura y la 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 %, por lo tanto este suministro de gas mejora la calidad del cultivo así como la de su cosecha (Zambrano, 2004).

## **2.10 Sustratos**

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

La tendencia en los consumidores es preferir alimentos libres de agroquímicos, inocuos y con alto valor nutricional, en especial los consumidos en fresco; una opción para la generación de este tipo de alimentos es la producción orgánica, método agrícola en el que no se utilizan fertilizantes ni plaguicidas sintéticos (Anónimo, 2003); sin embargo, la certificación orgánica implica un periodo de transición de tres a cinco años sin aplicación de algún producto sintético al suelo (Gómez et al., 1999) por lo que el uso de sustratos orgánicos reduciría considerablemente el periodo de transición o lo evitaría. El sustrato, además de sostén, deberá aportar cantidades considerables de elementos nutritivos que satisfagan las demandas del cultivo. Una alternativa, es mezclar composta con medios inertes (Castillo ., 2000).

De los elementos nutritivos contenidos en el compost, del 70 al 80 % de fósforo y del 80 al 90 % de potasio están disponibles el primer año, mientras que todo el nitrógeno (N) es orgánico, lo cual lo constituye en un problema, dado que debe mineralizarse para ser absorbido por las plantas, y en el primer año solo se mineraliza el 11 %, generándose una deficiencia de este elemento si no es abastecido apropiadamente (Eghball ., 2000; Heeb et al., 2005). Algunos de los sustratos más comunes son la arena, grava, aserrín, los cuales permiten el desarrollo de la planta si se les añade una solución nutritiva que contenga todos los elementos esenciales para un óptimo crecimiento.

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

### **2.10.1 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. 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).

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 la 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 de elementos nutritivos minerales para que la planta se desarrolle (Ansorena, 1994).

### **2.10.2 Características de los sustratos**

Zárate (2002). Desde que 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
- 

### **2.10.3 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).

#### **2.10.4 Sustratos orgánicos**

La alta producción y el elevado consumo de fertilizantes de origen sintético, 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 grandes cantidades , ya que generan aproximadamente 45, 773 toneladas mensuales este producto, 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 elementos nutritivos 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).

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 logran con los fertilizantes sintéticos (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 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.

### **2.10.5 Compost**

La compost, es un abono orgánico que aporta elementos nutritivos y mejora la estructura del suelo. Para elaborar compost 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 un abono natural "el Compost" (Raviv *et al.*, 2004 y Raviv *et al.*, 2005).

Figuroa (2003) menciona que la elaboración de compost, 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

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 es verde son la mayoría de forrajes de crecimiento rápido. El compost de residuos vegetales fermentado de similar forma que él, estiércol es una práctica habitual en jardinería. Últimamente, se ha estudiado el compost de algas, los orujos y sarmientos de vid triturados, la misma turba o el compost de residuos urbanos (Quintero, 2004).

#### **2.10.6 La vermicompost o humus de lombriz**

el **VC** es un tipo de compost (Soto y Muñoz, 2002) en la cual cierto tipo de

lombrices de tierra, e.g., *Eisenia foetida*, *Eisenia andrei*, *Lumbricus rubellus*, transforman los residuos orgánicos en un subproducto estable denominado “vermicomposta” o “worm casting”. Los residuos de la ganadería son una “fuente de alimento” común para las lombrices, pero los residuos de los supermercados, los biosólidos (lodos de aguas negras) la pulpa de papel, y de la industria de la cerveza también se han utilizado en el proceso de vermicomposteo (Atiyeh *et al.*, 2000a; McGinnis *et al.*, 2004).

El **VC** - lombricompost o humus de lombriz - se genera en el tubo digestor de la lombriz, y de acuerdo al uso que se destine, se puede clasificar como: fertilizante orgánico, mejorador del suelo y medio de crecimiento (**MC**) para especies vegetales que se desarrollan en invernaderos (Edwards y Steele 1997; Farrell, 1997; Jensen, 1997; Riggle, 1998; Eastman, 1999; Atiyeh et al., 2000a; Brown *et al.*, 2000; Buck *et al.*, 2000; Ndegwa *et al.*, 2000; Domínguez *et al.*, 2000; Gajalakshmi *et al.*, 2001; Atiyeh *et al.*, 2002)

La descomposición de la **MO** bajo condiciones ambientales variables es una característica fundamental de los ecosistemas terrestres. En el caso del vermicomposteo, las interacciones complejas entre residuos orgánicos, microorganismos, lombrices y otros animales de la fauna del suelo provocan la bioxidación y estabilización de dichos residuos. Una gran variedad de microorganismos y organismos invertebrados del suelo proliferan e interactúan contribuyendo al "ciclo de la materia" dentro del vermicomposteo. El sistema de vermicomposteo soporta complejas cadenas alimenticias, y al mismo tiempo, modifica diferentes formas químicas de diversos elementos nutritivos contenidos en los compuestos orgánicos, los cuales son importantes para la dinámica de los elementos nutritivos (Domínguez et al., 2003).

### **2.10.7 Características de la vermicompost**

La vermicompost, en términos generales posee, entre otras, las características que se describen en el siguiente párrafo (Edwards y Steele 1997; Farrell, 1997; Jensen, 1997; Riggle, 1998; Eastman, 1999; Atiyeh *et al.*, 2000a; Brown *et al.*,

2000; Buck et al., 2000; Ndegwa et al., 2000; Gajalakshmi et al., 2001; Atiyeh et al., 2002; Canellas et al., 2002; Pereira y Zezzi-Arruda, 2003)

Material de color oscuro, con un agradable olor a mantillo de bosque, su gran bioestabilidad evita su fermentación o putrefacción, contiene una elevada carga enzimática y bacteriana que incrementa la solubilidad de los elementos nutritivos, liberándolos en forma paulatina, y facilita su asimilación por las raíces e

impide que éstos sean lixiviados con el agua de riego manteniéndolos disponibles por más tiempo en el suelo y favorece la germinación de las semillas y el desarrollo de las plantas. Incrementa la superficie activa de las partículas minerales favoreciendo la CIC de los suelos. Favorece e incrementa la actividad biótica del suelo. Su acción antibiótica aumenta la resistencia de las plantas en contra de plagas, enfermedades y organismos patógenos. Se puede utilizar sin inconvenientes en estado natural y se encuentra libre de nematodos. Los ácidos húmicos y fúlvicos que contiene regeneran las características químicas del suelo y, al igual que cierto tipo de hormonas de crecimiento, favorecen el desarrollo de las especies vegetales. Posee un pH neutro. Mejora las características estructurales del terreno, desliga suelos arcillosos y agrega suelos arenosos. Durante el transplante previene enfermedades y evita el choque por heridas o cambios bruscos de temperatura y humedad. Amortigua el efecto de los compuestos químicos aplicados al suelo. Aumenta la retención hídrica de los suelos (4 – 27%) disminuyendo el consumo de agua por los cultivos.

Su elevada capacidad de intercambio catiónico (CIC) se debe a la presencia de grupos carbonilos e hidroxilos fenólicos y alcohólicos, entre otros, en su estructura (Pereira y Zezzi-Arruda, 2004).

La vermicompost se caracteriza por estar conformado por materiales finamente divididos como el peat con gran porosidad, aireación drenaje, capacidad de retención de humedad. Además presentan una gran área superficial, la cual le permite adsorber y retener elementos nutritivos, los cuales se encuentran en formas que son fácilmente asimilables para las plantas tales como nitratos, el fósforo intercambiable, potasio, calcio y magnesio solubles. En consecuencia, los vermicompost pueden tener un gran potencial en las industrias hortícolas y agrícolas como sustrato para el crecimiento de la planta (Atiyeh *et al.*, 2000a; Atiyeh *et al.*; 2000c).

Adicionalmente, las vermicompost, comparados con sus materiales originales, tienen reducidas cantidades de sales solubles, mayor CIC, y un creciente contenido de ácidos húmicos totales. También contienen sustancias biológicamente activas tales como reguladores , que estimulan el crecimiento de

las plantas e impiden la proliferación de organismos patógenos. (Atiyeh *et al.*, 2000c) Por lo tanto, sus propiedades fisicoquímicas y biológicas parecen ser de mejor calidad para el crecimiento de las plantas que las propiedades de los materiales que dan origen a la vermicomposta (Atiyeh *et al.*, 2000b; Gajalakshmi *et al.*, 2001).

Por lo anteriormente señalado, hoy en día se reconoce por diversos autores que el empleo de la vermicompost en las actividades hortícolas produce en las plantas mejoras significativas en su aspecto, sanidad y rendimiento (Castillo *et al.*, 2000).

#### **2.10.8 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 suelos agrícolas. Otros efectos beneficios de este materia son orgánica la disminución de la toxicidad de los metales pesados (Porta *et al.*, 2003).

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

##### **2.10.8.1 Empleo del yeso en la agricultura**

Los fertilizantes y enmiendas agrícolas representan agro-insumos fundamentales de los esquemas de producción modernos 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 (Godínez, 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).

#### **2.10.8.2 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 (Casanovas, 2005).

#### **2.10.8.3 Yeso como enmienda**

La 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 (Casanovas, 2005; Porta *et al.*, 2003).

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).

### **2.11 Fertirrigación.**

La introducción de elementos nutritivos a través del sistema de riego presurizado permite dosificar más apropiadamente la cantidad de estos en base a

los requerimientos de las etapas del cultivo. Normalmente en estos sistemas de riego el fósforo puede ser aplicado como ácido fosfórico, por su parte 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, 1996).

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

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

### **2.11.1 La fertilización orgánica.**

Los fertilizantes inorgánicos actúan de la misma manera que los orgánicos en término de su asimilación por la planta, ya que ambos, tienen que ser descompuestos en formas iónicas y unirse a los coloides del suelo y luego ser liberados en el agua que rodea las raíces de las plantas, posteriormente, ocurre el intercambio iónico entre las raíces de la planta y la solución nutritiva, es decir, que fisiológicamente las plantas no difieren en el intercambio iónico entre la solución suelo o solución nutritiva, por lo tanto, si las plantas están creciendo

hidropónicamente y están libres de pesticidas, se puede argumentar que realmente están creciendo orgánicamente (Reish,1999).

Sin embargo, actualmente la fertilización a nivel de invernadero y en general en todos los sistemas de fertirrigación, se busca usar los fertilizantes de mayor solubilidad, siendo el caso de los nitratos, los cuales en concentraciones altas pueden fomentar la aparición de cáncer (Van Maanen *et al.*, 1999).

## **2.12 Labores Culturales del melón.**

### **2.12.1 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 (Casseres, 1984).

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.

### **2.12.2 Entutorado.**

El tutorado consiste en colocar hilos o redes de cuadro en posición vertical y sujetas en el suelo con el fin de apoyar en ellas los tallos de las plantas mediante ataduras hechas con diversos materiales, o por sus propios medios naturales como zarcillos o volubilidad de los tallos (Serrano, 1979). Utilizando este sistema de cultivo se tiene una mayor ventilación e iluminación de la planta, por lo que la floración y el cuajado de fruto son mayores. Los frutos son más sanos, y se evita el contacto con el suelo y se facilita la realización de los cuidados culturales (Trejo, 1990) .

### **2.13 Poda.**

La poda se lleva a cabo cuando la planta tiene 4-5 hojas, despuntar el tallo principal por encima de la segunda hoja. (Infoagro, 2004).

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. Deberan recordar que a la planta no se le debe quitar un número excesivo de hojas, porque estas son las que elaboran los azucares (Tamaro, 1988).

#### **2.14 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 *et al.*, 2001).

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).

#### **2.15 Plagas y enfermedades.**

##### **2.15.1 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 (Cano y Espinoza, 2002).

- 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 entre otros. 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).

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 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 tres adultos por hoja, ya que la tasa de incremento poblacional es mayor a medida que el cultivo se establece más 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 2.4 (Ramírez, 1996).

- Pulgón del melón (*Aphis gossypii* Glover)

El pulgón del melón también llamado del algodón es una especie cosmopolita y polífaga, entre sus plantas hospedantes además del melón, está el algodón, otras cucurbitáceas, leguminosas y algunas especies de maleza (Nava, 1996).

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

Para monitorear la presencia de adultos se colocan alrededor del cultivo trampas amarillas pegajosas de 10 x 5 cm. El umbral que se recomienda para el centro y noroeste del país es de 5 a 10 pulgones promedio por hoja. Para controlar esta plaga, se recomienda el uso de barreras físicas, como cubiertas flotantes antes de la floración, barreras vegetales y acolchados reflejantes, ya que reducen considerablemente su incidencia. En el cuadro 2.7 se indican los insecticidas utilizados para el control del pulgón (Anónimo, 1965).

- 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, 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 mas 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) (Anaya y Romero, 1999).

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 (Espinoza, 2003).

**Cuadro 2.5** Productos químicos recomendados para algunas plagas que atacan al melón (Ramírez, 1996).

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

--Evaluados por Ramírez (1996).

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

## 2.15.2 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.

Para el control de la cenicilla, se recomienda el uso de variedades resistentes y aplicaciones periódicas de fungicidas (Cuadro 2.8), 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 (Blancard, 1996).

- 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, 1999).

El control de esta enfermedad consiste en destruir o eliminar residuos del cultivo, utilizar semilla certificada, ya que este fitopatógeno puede producirse por semilla. Tratamiento a la semilla y rotación de cultivos. Es importante controlar al insecto minador, ya que su presencia incrementa la incidencia del tizón temprano. Realizar aplicaciones de fungicidas semanales (Cuadro 2.8) a partir de la floración (Cano y Espinoza, 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 (Anaya y Romero, 1999). 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 (Cano y Espinoza, 2002).

El control de esta enfermedad consiste en eliminar residuos del cultivo y utilizar semilla certificada, además de eliminar las plantas enfermas y los frutos dañados. Otra opción es la rotación de cultivos en donde no se siembre ninguna cucurbitácea por lo menos durante un año. Como control químico la aplicación de fungicidas (Cuadro 2.8)

**Cuadro 2.6** Productos químicos recomendados para algunas enfermedades del melón (Blancard, 1996).

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

**Fuente: Blancard, 1996**

## **2.16 Antecedentes de investigación.**

### **2.16.1 Regionales.**

En un experimento que se llevo a cabo en el Campo Experimental La Laguna (CELALA) con 30 genotipos de melón sobresalieron por su alto rendimiento a los 97 días (novena cosecha) los genotipos XPH-6013 y XPH-6011, con 40.3 y 41.8 ton/ha, respectivamente superando fácilmente al testigo Top Mark el cual rindió 6.5 ton/ha (Espino, 1993).

Cano (1994) en una serie de experimentos (1988-1994) realizados en Región Lagunera, encontró, que los híbridos son claramente superiores en rendimiento y calidad de fruto al cultivar Top Mark y que los híbridos mas rendidores fueron: Caravelle, Laguna, Mission, Cruiser, Valley Gold, Primo, Laredo, Hy-Mark y Durango.

### **2.16.2 Nacionales.**

En México un estudio con nuevos materiales de melón, se encontró como sobresalientes los híbridos Challenger, Hi-Line, Nova, Top Score, XPH-5364. En cuanto a características del fruto, se observó que los materiales que presentan

gajos (costillas) bien marcados son: Zenith y Nova; gajos poco marcados: Edisto 47, Hales Best Jumbo, Hales Best N 36, Magnum 45, Liso Red, Honey Green Flesh y el resto de red fina sin gajos (Molina, 1992).

### **2.16.3 Internacionales.**

En Costa Rica ensayos experimentales con genotipos de melón, Honey Dew, Río Gold y Seminole, produjeron rendimientos entre 20 y 24 ton/ha, además se encontró que Honey Dew produce bien en cañate. Estudios con diferentes genotipos de melon indican que el cultivar LM 1-2 perteneciente a la Universidad Nacional Agraria La Molina, esta adaptado a la costa peruana (Casseres, 1996)

## **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. Ubicación Geográfica de Torreón Coahuila**

El presente trabajo se llevó a cabo en 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 1003° 25' 57" de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich y los paralelos 25° 31' 11" de Latitud Norte, con una altura de 1123 msnm. La precipitación promedio anual es de 230 mm (CONAGUA, 2005)

CNA (2002) define al clima de la Comarca Lagunera de tipo desértico con escasa humedad atmosférica. 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% y finalmente en invierno un 43.1% (Juárez, 1981).

La precipitación pluvial es escasa, encontrándose la atmósfera desprovista de humedad con un precipitación media anual de 239.4mm., siendo el periodo de máxima precipitación entre los meses de Julio, Agosto y Septiembre (Juárez, 1981).

### **3.2 Localización del experimento**

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 de 3 cm de espesor, 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 y material genético**

Se utilizo un diseño experimental que fue completamente al azar, con un arreglo bifactorial siendo el factor AB. El factor A esta representado por sustratos orgánicos y el factor B esta representado por 2 genotipos a evaluar; Crusier, y HMX-2385. Los sustratos de las macetas será arena al 50 % + compost 50 % el segundo sustrato será 50% arena + 50% compost con yeso y el ultimo o tercer sustrato es 50% arena + 50% vermicompos

### **3.4 Condiciones del Invernadero.**

La forma del invernadero es semicircular, con estructura completamente metálica, cubierta con una película plástica transparente, el piso es de piedra granulada de color blanco, el sistema de enfriamiento consta de una pared húmeda, un par de extractores de aire caliente, ambos sistemas están sincronizados para accionarse por los sensores, hay también un termómetro de máximas y mínimas, y las macetas cuentan con un sistema de riego.

### 3.5 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 yeso, composta simple y vermicomposta o lombricompost con una relación 50% arena y 50% sustrato orgánico

### 3.6 Materia genético

Para este experimento se utilizo el material genético siguiente: crusier, y HMX-2385. Los cuales tienes un ciclo de 70 a 80 días.

### 3.7 Siembra

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

### 3.8 Riego

Se utilizó un sistema de riego manual. Antes de la siembra se aplicó un riego pesado. Posteriormente se aplicaron riegos con pura agua, cada riego era de ½ litro. Cuando empezaron a aparecer las primeras hojas verdaderas se empezó a aplicar riegos de 750 ml durante el día.

### 3.9 Fertilización

#### 3.9.1 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 liquido 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 liquido.**

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**.

## **3.10Practicas culturales del melon**

### **3.10.1 Poda y deshoje**

Esta actividad se realizó con el fin de dejar a la planta con un dos tallo o guías, y tener más precocidad y amarre de flores, 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.

### **3.10.2 Tutorado**

Se realizó el tutorado 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.

### **3.10.3 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.

### **3.11 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.

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

### **3.12 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.

### **3.13 Variedades 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).

### **3.14 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.

### **3.15 Peso del fruto**

Para el peso de cada uno los frutos se llevo acabo con una báscula manual tipo reloj una vez cosechado.

### **3.16 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.

### **3.17 Diámetro ecuatorial**

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

### **3.18 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.

### **3.19 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 expreso en grados brix, para cada lectura tomada el cristal del refractómetro era limpiado y secado para obtener más precisión en la obtención de datos.

### **3.20 Rendimiento**

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

### 3.21 Análisis de resultado

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

## IV Resultados y discusión

### 4.1 Emergencia

Para esta variable en análisis de varianza se detectó diferencias significativas alguna en los sustratos pero no para los genotipos (cuadro 1A).

En el cuadro 4.1 se puede observar las medias para los sustratos y para los genotipos, se observa que para la compost simple desarrollo más rápidamente en la emergencia que la compost con yeso y la vermicompost, en cuanto los híbridos hmx2385 es más precoz en la emergencia que la crussier

**Cuadro 4.1** medias para las variables de emergencia de los híbridos melón y sustrato, estudiados bajo condiciones de invernadero U.A.A.A.N-U.L-2010

Sustrato	Medias	Significancia
Compost simple	6.50	a
Compost con yeso	5.00	ba
Vermicompost	4.00	a
Genotipo		
Hmx2385	5.33	a
crussier	5.00	a

Híbridos y sustrato con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%.

### 4.2 Primera hoja

Para esta variable en análisis de varianza se detecto que no hay diferencias significativas en los sustratos pero tampoco en los genotipos (cuadro 2A). En el cuadro 4.2 se puede observar las medias para los sustratos y para los

genotipos, se observa que la composta simple desarrolla mas rápido en el desarrollo de la primera hoja que la composta con yeso y vermicompos que se desarrollaron igual , en cuanto los híbridos hmx2385 es mas precoz el inicio de guía que crusier, si se necesite una variedad precoz se recomienda la hmx2385 .

**Cuadros 4.2** Medias para las variables de primera hoja de híbridos melón y sustrato, estudiados bajo condiciones de invernadero en U.A.A.A.N-U.L-2010

Sustrato	Medias	Significancia
Compost simple	11.00	a
Compost con yeso	10.00	a
Vermicompost	10.00	a
<b>Genotipo</b>		
Hmx2385	10.66	a
Crusier	10.00	a

Híbridos y sustratos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%.

#### 4.3 Tercera hoja

Para esta variable en análisis de varianza no se detectó diferencias significativas en los sustratos pero tampoco en los genotipos (cuadro 3A).

En el cuadro 4.3 se puede observar las medias para los sustratos y para los genotipos, se observa que la compost simple desarrolla más rápido el inicio de la tercera hoja que la composta con yeso y vermicompos, en cuanto los híbridos hmx2385 y crusier tiene la misma precocidad

**Cuadros 4.3** Medias para las variables de tercera hoja de híbridos melón y sustrato, estudiados bajo condiciones de invernadero en U.A.A.A.N-U.L-2010

Híbridos y sustratos, con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%.

Sustrato	Medias	Significansioa
Compost simple	20.00	a
Compost con yeso	17.00	a
Vermicompost	16.00	a
<b>Genotipo</b>		
Hmx2385	18.66	a
Crusier	18.66	a

#### 4.4 Quinta hoja

Para esta variable en análisis de varianza no detectó diferencias significativas en los sustratos pero tampoco en los genotipos (cuadro 4A). En el cuadro 4.4 se puede observar las medias para los sustratos y para los genotipos, se observa que la compost simple se desarrolla más rápido al inicio de la quinta hoja que la compost con yeso y vermicompost, en cuanto los híbridos hmx2385 es más precoz al inicio de la quinta hoja que la crusier

**Cuadros 4.4** Medias para las variables de inicio de la quinta hoja de melón y sustratos, estudiados bajo condiciones de invernadero en U.A.A.A.N-U.L-2010

Sustrato	Medias	Significancia
Compost simple	29.50	a
Compost con yeso	23.00	a
Vermicompost	20.50	a
Genotipo		
Hmx2385	26.33	a
Crusier	23.33	a

Híbridos y sustratos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%.

#### 4.5 Inicio de guía

Para esta variable en análisis de varianza detectó diferencias significativas en los sustratos pero no en los genotipos (cuadro 5A).

En el cuadro 4.5 se puede observar las medias para los sustratos y para los genotipos, se observa que la compost simple desarrolla mas rápido el inicio de guía que la compost con yeso y vermicompost, en cuanto los híbridos hmx2385 es mas precoz el inicio de guía que crusier

**Cuadros 4.5** Medias para las variables de inicio de guía de híbridos de melón y sustrato, estudiados bajo condiciones de invernadero en U.A.A.A.N-U.L-2010

Sustrato	Medias	Significancia
Compost simple	28.50	a
Compost con yeso	25.00	a
Vermicompost	18.50	b
<b>Genotipo</b>		
Hmx2385	25.33	a
Crusier	22.66	a

Híbridos y sustratos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%.

#### 4.6 Inicio de floración macho

Para esta variable en análisis de varianza no se detectó diferencias significativas alguna en los sustratos pero tampoco para los genotipos (cuadro 6A).

En el cuadro 4.6 se puede observar las medias para los sustratos y para los genotipos, se observa que para la compost simple desarrollo más rápidamente el inicio de floración macho que la composta con yeso y la vermicompos, en cuanto los híbridos hmx2385 es más precoz el inicio de floración macho que la crusier.

**Cuadros 4.6** Medias para las variables de inicio de floración macho de híbridos de melón y sustrato, estudiados bajo condiciones de invernadero en U.A.A.A.N-U.L-2010

Sustrato	Medias	Significancia
Composta simple	37.50	A
Compost con yeso	30.50	a
Vermicompost	30.00	a
<b>Genotipo</b>		
Hmx2385	35.00	a
Crusier	30.33	a

Híbridos y sustratos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%.

#### 4.7 Inicio de floración hermafrodita

Para esta variable en análisis de varianza no se detectó diferencias significativas alguna en los sustratos pero tampoco para los genotipos (cuadro 7A).

En el cuadro 4.7 se puede observar las medias para los sustratos y para los genotipos, se observa que para la compost simple desarrollo más rápidamente el inicio de floración hermafrodita que la compost con yeso y la vermicompost, en cuanto los híbridos hmx2385 es más precoz que la crusier en el inicio de floración hermafrodita

**Cuadros 4.7** Medias para las variables de inicio de floración hermafrodita de híbridos de melón y sustrato, estudiados bajo condiciones de invernadero en U.A.A.A.N-U.L-2010

Sustrato	Medias	Significancia
Compost simple	48.50	A
Compost con yeso	44.00	a
Vermicompost	38.00	a
Genotipo		
Hmx2385	46.33	a
Crusier	40.67	a

Híbridos y sustrato con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%.

#### 4.8 Inicio de fruto

Para esta variable en análisis de varianza se detectó que son altamente significativas en los sustratos y en los genotipos (cuadro 8A).

En el cuadro 4.8 se puede observar las medias para los sustratos y para los genotipos, se observa que para la compost simple se desarrollo más rápidamente el inicio de inicio de fruto que la compost con yeso y la vermicompost, en cuanto los híbridos hmx2385 y crusier son igual de precoces en el inicio de fruto

**Cuadros 4.8** Medias para las variables de inicio de fruto de híbridos melón y sustrato, estudiados bajo condiciones de invernadero en U.A.A.A.N-U.L-2010

Sustrato	Medias	Significancia
Compost simple	59.00	a
Compost con yeso	58.00	b
Vermicompost	52.00	c
<b>Genotipo</b>		
Hmx2385	53.66	a
Crusier	53.66	a

Híbridos y sustrato con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%.

#### 4.9 Calidad de fruto

##### Diámetro ecuatorial de exportación

Para esta variable el análisis de varianza se detectó diferencia significativa en la interacción de compost y genotipo, y no se encontró diferencia significativa para compost ni genotipo como se demuestra cuadro 9A.

En el cuadro 4.9 se presentan las medias para sustratos y genotipos como una media de 12.17cm. También se puede observar que la compost simple tiene mas rendimiento por ton/hect que fue de 12.60cm que la de vermicompost fue de 12.22 cm y el menor fue el de compost con yeso que fue de 11.68 cm

**Cuadro 4.9** Medias de rendimiento de diámetro ecuatorial exportación (cm) en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010

Genotipos	Vermicompost	Compost	Compost con yeso	Medias
Crusier	12.78	12.20	11.62	12.20
Hmx2385	11.66	13.00	11.75	12.13
Medias	12.22	12.60	11.68	12.17

##### 4.10 Diámetro ecuatorial nacional

Para esta variable el análisis de varianza se detectó diferencia altamente significativa en la interacción de compost y genotipo, también se encontró diferencia significativa para sustratos y pero no para los genotipos en cuadro10A.

En el cuadro 4.10 se presentan las medias para sustratos y genotipos con una media de 11.44cm. También se puede observar que la vermicompost tiene mas rendimiento por ton/hec que fue de 11.71cm que la compost fue de 11.33 cm y el menor fue el de compost con yeso que fue de 11.29 cm

**Cuadro 4.10** Medias de rendimiento de diámetro ecuatorial nacional cm en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010

Genotipos	Vermicompost	Compost	Compost con yeso	medias
Crusier	11.83	12.00	11.58	11.80
Hmx2385	11.60	10.66	11.00	11.08
Medias	11.71	11.33	11.29	11.44

#### 4.11Diametro ecuatorial rezaga

Para esta variable el análisis de varianza no detectó diferencia significativa en la interacción de sustratos y genotipo, también no se encontró diferencia significativa para compostas ni en genotipos en como lo muestra el cuadro 11A.

En el cuadro 4.11 se presentan las medias para sustratos y genotipos como una media de 10.75 cm de diámetro ecuatorial. También se puede observar que la que la compost con yeso tubo un mayor diámetro que las demás que fue de 11.00 cm que a comparación con los otros sustratos fue de 10.50 cm en compost simple y 10.75 en vermicompost.

**Cuadro 4.11** Medias de rendimiento de diámetro ecuatorial en cm en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010

Genotipos	Vermicompost	Compost	Compost con yeso	Medias
Crusier	11.50	11.00	11.00	11.16
Hmx2385	10.00	10.00	11.00	10.33

<b>Medias</b>	10.75	10.50	11.00	10.75
---------------	-------	-------	-------	-------

#### 4.12 Cuadros de rendimiento de diámetro ecuatorial

Cuadro 4.12 se presenta los diámetros ecuatoriales, comerciales de los genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero, cabe mencionar que la que presento mejor rendimiento fue la crusier con un 12 cm que la hmx2385 fue de 11.60cm

**Cuadro 4.12** Diámetro ecuatorial (cm), comerciales estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAAN.UL 2010.

Genotipo	Exportación	Nacional	Comercial
<b>Crusier</b>	12.20	11.80	12
<b>Hmx2385</b>	12.13	11.08	11.60

#### 4.13 Diámetro polar exportación

Para esta variable el análisis de varianza no se detectó diferencia significativa para los sustratos y genotipos, la interacción de genotipo y sustratos como lo muestra el cuadro 12A

En el cuadro 4.13 se presentan las medias para sustratos y genotipos como una media de 13.24 cm . También se puede observar que la vermicompost tiene mas rendimiento por cm que fue de 13.53 que la compost simple que tuvo un rendimiento de 13.15cm y la compost con yeso de 13.04cm, como lo demuestra el siguiente cuadro.

**Cuadro 4.13** Medias de rendimiento de diámetro polar explotación (cm) en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010

Genotipos	Vermicomposta	compost	Compost con yeso	medias
<b>Crusier</b>	13.57	13.30	12.75	13.20
<b>Hmx2385</b>	13.50	13.00	13.33	13.27
<b>Medias</b>	13.53	13.15	13.04	13.24

#### 4.14 Diámetro polar nacional

Para esta variable el análisis de varianza se detectó diferencia significativa en sustratos y genotipo, pero en la interacción de sustrato y genotipo no hubo alguna significativa como lo demuestra en el cuadro 13A

En el cuadro 2.14 se presentan las medias para sustratos y genotipos como una media de 13.22 cm. También se puede observar que la vermicompost tiene mas rendimiento por qué fue de 14.21cm que la de compost fue de 13.16 cm y el menor fue el de compost con yeso que fue de 12.29 cm

**Cuadro 4.14** Medias de rendimiento de diámetro polar nacional (cm) en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010

Genotipos	Vermicompost	Compost	Compost con yeso	Medias
Crusier	14.33	14.00	13.08	13.80
Hmx2385	14.10	12.33	11.50	12.64
Medias	14.21	13.16	12.29	13.22

#### 4.15 Diámetro polar rezaga

Para esta variable el análisis de varianza no detectó diferencia significativa en la interacción de compost y genotipo, también no encontró diferencia significativa para compost ni en genotipos en como lo muestra el cuadro 14A.

En el cuadro 4.15 se presentan las medias para sustratos y genotipos como una media de 11.73 cm de diámetro polar. También se puede observar que la que la compos con yeso tubo un mayor diámetro que las demás que fue de 12.20 cm, la vermicompost y la compost tuvieron lo mismo con un 11.50 cm como lo demuestra el siguiente cuadro

**Cuadro 4.15** Medias de rendimiento de diámetro polar (ton/hec) en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010

Genotipos	Vermicomposta	Composta	Composta con yeso	Medias
<b>Crusier</b>	13.00	13.00	11.66	12.55
<b>Hmx2385</b>	10.00	10.00	12.75	10.91
<b>Medias</b>	11.50	11.50	12.20	11.73

#### 4.16 Cuadros de rendimiento comercial de diámetro polar

Cuadro 4.16 se presenta los diámetro polar, comerciales de los genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero, cabe mencionar que lo que presento mejor rendimiento fue la crusier con un 1.50 cm que hmx8385 que fue de 12.60cm

**Cuadro 4.16** Diámetro polar (cm), comerciales estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAAN. 2010.

Genotipo	Exportación	Nacional	Comercial
<b>Crusier</b>	13.20	13.80	13.50
<b>Hmx2385</b>	13.27	12.64	12.60

#### 4.17 Grosor de pulpa exportación

Para esta variable el análisis de varianza no se detectó diferencia significativa en vermicompost, en compost simple ni en compost con yeso no fueron significativas como se presenta en el cuadro 15A

En el cuadro 4.17 se presentan las medias para compost y genotipos como una media de 2.72cm de grosor de pulpa. También se puede observar que la vermicompost tiene mas rendimiento por cm que fue de 2.81 que la compost con yeso que tuvo un rendimiento de 2.68cm y la compost simple de 2.66cm, como lo demuestra el siguiente cuadro.

Cuadro 17 Medias de rendimiento de grosor de pulpa explotación (cm) en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010

Genotipos	Vermicomposta	composta	Composta con yeso	medias
<b>Crusier</b>	2.88	2.70	2.37	2.65
<b>Hmx2385</b>	2.75	2.62	3.00	2.79
<b>Medias</b>	2.81	2.66	2.68	2.72

#### 4.19 Grosor de pulpa nacional

Para esta variable el análisis de varianza se detectó diferencia altamente significativa en genotipo, pero no encontró diferencia significativa para composta y para la interacción cuadro 16A.

En el cuadro 4.18 se presentan las medias para compost y genotipos como una media de 2.60 cm. También se puede observar que la vermicompost que tiene más rendimiento que fue de 2.70 cm que la de compost con yeso fue de 2.62 cm y el menor fue el de compost simple que fue de 2.50 cm

**Cuadro 4.18** Medias de rendimiento de grosor de pulpa nacional (cm) en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010

Genotipos	Vermicompost	Compost	Compost con yeso	medias
Crusier	3.00	2.75	2.75	2.83
	2.40	2.25	2.50	2.38
Medias	2.70	2.50	2.62	2.60

#### 4.19 Grosor de pulpa rezaga

Para esta variable el análisis de varianza no detectó diferencia significativa en la interacción de compost y genotipo, también no encontró diferencia significativa para compost ni en genotipos en como lo muestra el cuadro 17A

En el cuadro 4.19 se presentan las medias para compost y genotipos como una media de 2.23 cm de grosor de pulpa. También se puede observar que la que la vermicompost tuvo un mayor grosor con 2.33 cm que la compost simple y compost con yeso pero en esta última no fue tanta la diferencia como lo demuestra el siguiente cuadro.

**Cuadro 4.19** Medias de rendimiento de grosor de pulpa (ton/hect) en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010

Genotipos	Vermicompost	Compost	Compost con yeso	Medias
Crusier	2.75	2.00	2.16	2.30
	2.00	2.00	2.50	2.16
Medias	2.37	2.00	2.33	2.23

#### 4.20 Cuadros de rendimiento comercial de grosor de pulpa

Cuadro 4.20 se presenta el grosor de pulpa, comerciales de los genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero, cabe mencionar que la que presento mejor rendimiento fue la crusier con un 2.74 cm que hmx8385 que fue de 2.58 cm

**Cuadro 4.20** Grosor de pulpa (cm), comerciales estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAAN. 2010.

Genotipo	Exportación	Nacional	Comercial
Crusier	2.65	2.83	2.74
Hmx2385	2.79	2.38	2.58

#### 4.21 Grados brix exportación

Para esta variable el análisis de varianza se detecto diferencia significativa en compost pero no en genotipo ni en la interacción compost con genotipo cuadro 18A

En el cuadro 4.21 se presentan las medias para composta y genotipos como una media de 8.33 sólidos solubles. También se puede observar que la vermicompost tiene más rendimiento en sólidos solubles que fue de 9.13 que la compost con yeso que tuvo un rendimiento de 8.17 y la compost simple de 7.63 , como lo demuestra el siguiente cuadro.

**Cuadro 4.21** Medias de rendimiento de sólidos solubles exportación (°Brix) en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010

Genotipos	Vermicompost	Compost	Composta con yeso	Medias
Crusier	9.08	7.52	8.32	8.31

<b>Hmx2385</b>	9.30	7.75	8.01	8.35
<b>Medias</b>	9.19	7.63	8.17	8.33

#### 4.22 Grados °Brix nacional

Para esta variable el análisis de varianza no detectó diferencia significativa en la interacción de compost y genotipo, también no encontró diferencia significativa para compost ni en genotipos en como lo muestra el cuadro 19A

En el cuadro 4.22 se presentan las medias para compost y genotipos como una media de 8.12 de sólidos solubles. También se puede observar que la vermicompost tiene mas sólidos solubles por qué fue de 8.69 °Brix que la de compost con yeso y compost simple que fue de 7.85 y 7.82 como lo demuestra el siguiente cuadro

**Cuadro 4.22** Medias de rendimiento de sólidos solubles nacional (°Brix) en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010

Genotipos	Vermicompost	Compost	Compost con yeso	Medias
<b>Crusier</b>	8.10	8.20	8.60	8.30
	9.28	7.45	7.10	7.94
<b>Medias</b>	8.69	7.82	7.85	8.12

#### 4.23 Grados °Brix rezaga

Para esta variable el análisis de varianza no detectó diferencia significativa en la interacción de compost y genotipo, también no encontró diferencia significativa para compost ni en genotipos en como lo muestra el cuadro 20A

En el cuadro 4.23 se presentan las medias para compost y genotipos como una media de 7.90 sólidos solubles, también se puede observar que

entre vermicompost y compost con yeso no hay mucha diferencia que fue de 8.22 y 8.25 pero en compost simple si hubo que fue de 7.25 sólidos solubles como lo demuestre el siguiente cuadro.

**Cuadro 4.23** Medias de rendimiento de sólidos solubles (ton/hec) en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en UAAAN-UL 2010

Genotipos	Vermicompost	Compost	Compost con yeso	Medias
<b>Crusier</b>	8.45	6.50	8.53	7.82
<b>Hmx2385</b>	8.00	8.00	7.97	7.99
<b>Medias</b>	8.22	7.25	8.25	7.90

#### 4.24 Cuadros de rendimiento comercial de grados °Brix

Cuadro 4.24 se presenta los sólidos solubles comerciales de los genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero, cabe mencionar que la que presento mejor rendimiento fue la crusier con un 8.55 sólidos solubles que hmx8385 que fue de 8.14 solidos solubles

**Cuadro 4.24** sólidos solubles (°Brix), comerciales estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAAN. 2010.

Genotipo	Exportación	Nacional	Comercial
Crusier	8.31	8.30	8.55
Hmx2385	8.35	7.94	8.14

#### 4.25 Rendimientos comercial y total

En el cuadro 4.25 se presentan los rendimientos comercial y total de los genotipos evaluados bajo condiciones de invernadero, en el cual se puede

observar el genotipo que presento mayor rendimiento comercial fue Crusier con 39.82 ton/ha mientras que Hmx 2385 presento 38.01 ton/ha

**Cuadro 4.25** Rendimientos comerciales y totales (ton/ha), estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAAN.UL 2010

Genotipo	Exportación	Nacional	Rezaga	Comercial	Total
Crusier	15.12	13.72	10.98	28.84	39.82
Hmx2385	14.59	13.16	10.26	27.75	38.01

De manera Internacional. En Costa Rica, ensayos experimentales de melón, Honey dew, Rio Gold y Seminole, han dado rendimientos equivalentes de 20 a 24 ton/ha. De forma Nacional. Rodríguez (1986-1987) en un estudio llevado a cabo con nuevos materiales de melón, encontró como sobresalientes los híbridos: Challenger, Hi-line, Nova, Top Score, XPH5364 y el Misión.Regional.

## CONCLUSIONES

El objetivo del presente trabajo fue evaluar caracterización de dos genotipos 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 no presentaron diferencia significativa en los sustratos y genotipos, tampoco para la interacción para estos dos factores, pero el genotipo que presento mayor rendimiento total fue crusier con 39.82ton /ha, superando a la variedad Hmx 2385 que tuvo un rendimiento de 38.01 ton/ha, pero no fue significativa la diferencia de una a otra variedad pero dichos resultados rebasaron la media regional que es de 24.50 ton/hc en la comarca lagunera

De acuerdo a los resultados de esta investigación la mejor variedad para la variable de calidad y rendimiento fue crusier y no se encontró diferencia estadística para los sustratos; lo anterior indica que es posible producir satisfactoriamente con fertilizantes orgánicos con dicha variedad.

## LITERATURA

- Abad B. M. 1993. Características y propiedades de los sustratos. En: Cultivos sin suelo, Curso superior de especialización. IEA. FIAPA. Junta de Andalucía. España. P.p. 67-80.
- Agricultura Orgánica de Michoacán, CIECAS, Fundación Produce Michoacán y SAGAR. P.p. 71-79.
- Agricultura Orgánica. Colegio de Postgraduados, 8 al 10 de noviembre de 1999. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica. P.p. 11-23.
- Alpi, A. y Tognoni. F. 1999. Cultivo en invernadero. 3ª ed. Ediciones Mundi-Prensa Madrid, México. pp. 76-77.
- Anaya, R. S. y Romero N. J. 1999. Hortalizas. Plagas y enfermedades. Editorial Trillas. México. Pp. 36-40.
- Anonimo, 1965. Suggested guide for the use of insecticides to control insects affecting crops, livestock and household. Agriculture Handbook No. 290. USA.
- Anónimo, 1986. Manual para la Educación Agropecuaria. Cucurbitáceas. Ed. Trillas. México. Pág. 16.
- Anónimo 2003. Resumen económico de la Comarca Lagunera, El Siglo de Torreón. Edición especial; Torreón, Coah. Pág. 28.
- Ansorena M. J. 1994. Sustratos. Propiedades y caracterización. Ediciones Mundi-Prensa. p 107, p 109.
- Atiyeh, R. M., Lee, S., Edwards, C. A., Arancon, N. Q. and Metzger, J. D. 2002. The influence of humic acids derived from earthworm-processed organic wastes on plant growth. Biores. Technol. 84: 7-14.
- Atiyeh, R. M. Subler, S., Edwards, C. A., Bachman, G., Metzger, J. D., and Shuster, W. 2000a. Effects of vermicomposts and composts on plant growth in horticultural container media and soil. Pedobiologia. 44: 579-590.
- Blancard, D.; H. Lecoq y m. Pitrat. 1996. Enfermedades de las cucurbitáceas. Observar, identificar, luchar. Ediciones Mundi Pressas Libros. Madrid, España. 301p.
- Boyhan G.E. W.T. Kelley y D.M. Granberry. 1999. Culture of melons, in: Cantaloupe and specialty melons. The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences Cooperative Extension Service Bulletin 1179.

- Brown, G. G., Barois, I. and Lavelle, P., 2000. Regulation of soil organic matter dynamics and microbial activity in the drilosphere and the role of interactions with other edaphic functional domains. *Eur. J. Soil Biol.*, 36: 177-198.
- Buck, C., Langmaack, M. and Schrader, S. 2000. Influence of mulch and soil compaction on earthworm cast properties. *Appl. Soil Ecol.*, 14: 223-229.
- Bures 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.
- Canellas, L. P., Olivares, F. L., Okorokova-Facanha, A. L. and Facanha, A. R. 2002. Humic Acids Isolated from Earthworm Compost Enhance Root Elongation, Lateral Root Emergence, and Plasma Membrane H<sup>+</sup>-ATPase Activity in Maize Roots. *Plant Physiol.* 130(4): 1951-1957
- Cano R. P., Espinoza A. J. J. 2002. El Melón: Tecnologías de Producción y Comercialización. Libro Técnico No. 4. Matamoros, Coahuila, México. Pág. 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. P.p. 200.
- Cano R. P. y González V. V. H. 2002. Efecto de la distancia entre camas sobre el crecimiento, desarrollo, calidad del fruto y producción de melón. CELALA-INIFAP-SAGARPA. Matamoros Coahuila, México. Informe de investigación. P.p. 32-38
- Cortez, A.J. 1997. Identificación de los sistemas de producción de Melón (*Cucumis melo L.*) en la Comarca Lagunera y Parras de la Fuente, Coah. Tesis de Maestría. UAAAN-UL. Torreón, Coah. México.
- Casanovas E. 2005. Fertilizantes y enmiendas de origen mineral de Venezuela sobre minerales y su uso en la agricultura. CETEM. Rió de Janeiro. 30 de Junio. P.p. 27-34.
- Castaños C. M. 1993. Horticultura Manejo Simplificado. Primera edición. Editorial ISBN. México. P.p. 199-200.
- Castaños C. M. 1993. Horticultura Manejo Simplificado. Primera edición. Editorial ISBN. México. P.p. 199-200.
- Castillo N. 2000. Estructuras y equipamientos de invernaderos. Memoria del Curso internacional de producción de hortalizas en invernadero. INIFAP. México p. 11-23
- Caseres, E. 1984. Producción de hortalizas. Tercera Edición Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura. San José, Costa Rica. P.p. 71-101.

- Domínguez, J., Edwards, C.A. and Webster, M., 2000. Vermicomposting of sewage sludge: Effect of bulking materials on the growth and reproduction of the earthworm *Eisenia andrei*. *Pedobiologia*, 44: 24-32.
- Domínguez, J., Parmelee, R.W. and Edwards, C.A., 2003. Interactions between *Eisenia andrei* (Oligochaeta) and nematode populations during vermicomposting. *Pedobiologia*, 47: 53-60.
- Eastman, B. R. 1999. Achieving pathogen stabilization using vermicomposting. *BioCycle*. 62-64. Disponible en: <http://gmv.fdt.net/~windle/reference/nov99.htm>. Fecha de recuperación: 15 de abril de 2000.
- 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.
- Edwards, C. and Steele, J. 1997. Using earthworm systems. *Biocycle*. 63-64. Disponible en: <http://gmv.fdt.net/~windle/reference/july97-1.htm>. Fecha de recuperación: 20 de febrero de 2000.
- Eghball B. 2000. Nitrogen mineralization from field-applied beef cattle feedlot manure or compost. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 64:2024-2030.
- Espinoza A. J.J. 1998. México producción y comercialización del Melón en la Comarca Lagunera. Tesis profesional, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coah., México. 85p.
- Farrell, M. 1997. Growing worms with food residuals. *BioCycle*. 65-66. Disponible en: <http://gmv.fdt.net/~windle/reference/july97-2.htm>. Fecha de recuperación: 20 de febrero de 2000.
- Fersini A. 1976. *Horticultura Práctica*. Segunda edición. Editorial Diana. México. P.p. 394-395.
- Figuroa V. U. 2003. Uso sustentable del suelo. En: *Abonos Orgánicos y Plasticultura*. Gómez Palacio, Durango México. FAZ UJED. SMCS y COCYTED p.p. 1-22.
- Fuller H. J y Ritchi D. D. 1967. *General Botany*, 5ta. Edición Barnes y Noble. New York. USA. P. 12.
- Gajalakshmi, S., Ramasamy, E. V. and Abbasi, S. A., 2001. Potential of two epigeic and two anecic earthworm species in vermicomposting of water hyacinth. *Biores. Technol.* 76: 177-181.

- García, G. L. 2004. Desarrollo del cultivo del melón (*Cucumis melo* L.) con vermicomposta bajo condiciones de invernadero. Tesis Licenciatura UAAAN-UL. Torreón, Coah. México.
- García P. R. E. 1996. La lombricultura y el vermicompost en México. En: Agricultura orgánica: Una opción sustentable para el agro mexicano. Universidad Autónoma Chapingo. Pp. 46-49.
- Godínez J. A. 2003. Los fertilizantes en México. En: Fertilizantes y enmiendas de origen mineral. Ediciones Panorama Minero. Pág. 11.
- Gómez T. L., Gómez C. M. A. y Schwentesius R. R. 1999. Producción y comercialización de hortalizas orgánicas en México. En: Agricultura de exportación en tiempo de globalización. El caso de las hortalizas, frutas y flores. CIESTAAM/UACH. P.p. 121-158.
- Gómez T. L.; Gómez C. M. 2003. Producción, comercialización y certificación de la agricultura orgánica en América Latina. CIESTAAM y AUNA-Cuba, Chapingo, México, 291p.
- Guenkov, G. 1974. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Instituto Cubano del Libro. La Habana Cuba. P.p. 48-55.
- Guzmán, M. y A. Sánchez. 2000. Sistemas de Explotación y Tecnología de Producción. En: J. Z. Castellanos y M. Guzmán Palomino (Eds). Ingeniería, Manejo y Operación de invernaderos para la Producción.
- Heeb, A.; Lundegårdh, B.; Ericsson, T. and Savage, G. P. 2005. Effects of nitrate-, ammonium-, and organic-nitrogen-based fertilizers on growth and yield of tomatoes. J. Plant Nutr. Soil Sci. 168:123-129.
- INFOAGRO. 2004. El cultivo de melón. Disponible En Pagina Web: [www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutas tradicionales/melon7.htm](http://www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutas_tradicionales/melon7.htm).
- Infoagro. 2004. El cultivo de melón. Disponible En: Pagina Web: [www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutas tradicionales/melon7.htm](http://www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutas_tradicionales/melon7.htm) 15/10/2008.
- 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. 2005. Principales tipos de invernaderos. Disponible En: Pagina Web: [http://www.infoagro.com/industria\\_auxiliar/tipo\\_invernaderos5.asp](http://www.infoagro.com/industria_auxiliar/tipo_invernaderos5.asp). 14/10/200
- Infoagro, 2007. El cultivo de melón. Consultado el 8 de octubre del 2008. Disponible En: [http://www.infoagro.com/frutas/frutas tradicionales/melon.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.htm).

- INFOAGRO. 2007. El cultivo del Melón. El cultivo de melón. Disponible En Pagina Web: [www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/tradicionales/melon2767.htm](http://www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/tradicionales/melon2767.htm)
- Jensen, J. 1997. Worm farm takes on new challenges. BioCycle. 56-57. Disponible en: <http://gnv.fdt.net/~windle/refrence/jan98.htm>. Fecha de recuperación: 20 de febrero de 2000.
- Maroto, J. V., 2002. Horticultura Herbácea Especial. 5ª ed. España: Mundi-prensa, 702 p.
- Márquez H. C.; Cano R. P.; Moreno R. A.; Martínez C. V. y Francisco V. B. 2004. Evaluación de sustratos orgánicos en tomate cherry bajo invernadero. En: Martínez R. J. J.; Berúmen P. S.; Martínez T. J.; Martínez R. A. (eds.) Memoria de la XVI Semana Internacional de Agronomía. FAZ-UJED. Gómez Palacio, Dgo. 6-10 de septiembre. P.p. 31-35
- McGinnis, M., Warren, S., and Bilderback, T. 2004. Vermicompost – Potential as Pine Bark Amendment for the Nursery. In: Nursery Short Course. North Carolina State University. 8-10 pp.
- Mc Gregor, S. E. 1976. Insect Pollination on cultivated crops plant. Agricultura Handbook. N° 496. Agric. Res. Ser. U.S.A.
- Melgarejo R. M. y Ballesteros I. 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) Pp 3-7.
- 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.
- Nava, C, U. 1996. Bionomics of Bemisia argentifolii Bellows & Perring on cotton, cantaloupe and pepper. Tesis Doctoral. Texas A & M. University 212p.
- Nava, C. U. y P. Cano R. 2000. Umbral económico para la mosquita blanca de la hoja plateada en melón en la Comarca Lagunera. Revista Agrociencia 34: 227-234. México.
- Ndegwa, P. M., Thompson, S. A. and Das, K. C., 2000. Effects of stocking density and feeding rate on vermicomposting of biosolids. Biores. Technol. 71: 5-12.

- Parsons D. B., 1983; Manual par la Educación Agropecuaria, Cucurbitáceas; área de producción vegetal; S. E. P.; Editorial Trillas; México. Pag. 55
- Pereira, M. G. and Zezzi-Arruda, M. A. 2004. Preconcentration of Cd(II) and Pb(II) Using Humic Substances and Flow Systems Coupled to Flame Atomic Absorption Spectrometry. *Microchim. Acta*: 215-222.
- Pereira, M. G. and Zezzi-Arruda, M. A. 2003. Vermicompost as a Natural Adsorbent Material Characterization and Potentialities: for Cadmium Adsorption. *J. Braz. Chem. Soc.*, 14(1): 39-47.
- Pérez C., F. 2008. Dependien del melón 7 mil familias laguneras - El Siglo de Torreón. Disponible En <http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/337800>. dependen-d... - 25k - Páginas similares [29-October-2008]
- 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. Ex Hacienda 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. Pp 71-79.
- Ramírez G. M. 1996 Evaluación de insecticidas para el control químico de la mosquita *Bemisia tabaco Gennadius* y *Bemisia argentifolii Perring & Bellows* (Homóptera:Aleyrodidae) en el cultivo del melón en la Comarca Lagunera. Tesis Profesional. Uni. Autónoma Chapingo, URUZA. Bermejillo, Durango. 44 p.
- Raviv, M., 2005. Production of high-quality composts for horticultural purposes: A mini-review. *HortTechnology*. 15(1): 52-57.
- Raviv M., Medina S., Krasnovsky A., Ziadna H. 2004. Organic matter and nitrogen conservation in manure compost for organic agriculture. *Compost Science & Utilization* 12. Pp 6-10.
- Raviv M O, Katan J., Hadar Y., YogeV S A., Medina, Krasnovsky A., Ziadna H. 2005, High- Nitrogen compost as a médium for organic container grow crops. *Bioresource Tecnology* 96. Pp 419-427.
- Reish W. H. 1999. ¿Es la hidroponía orgánica o inorgánica? *Red Hidroponía. Boletín informativo*. Ene. – Mar. No. 2. Pág. 4.
- Reyes C. J. L., Cano R. P. 2004. Manual de Polinización Apícola. Cucurbitáceas. Melón

- Riggle, D. 1998. Vermicomposting research and education. ByoCycle. 54-56. Disponible en: <http://gnv.fdt.net/~windle/refrence/may98.htm>. Fecha de recuperación: 15 de mayo de 2000.
- Rodríguez, M. R., Jiménez D. F. 2002. Manejo de invernaderos In: Memorias de la XIV semana internacional de agronomía FAZ-UJED.
- Roosevelt, Hidrovo D., 01/2002. El cultivo del melón. Pagina web: <http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Ing%20Rizzo/perfilesproductos/melon.pdf>
- Ruiz, F. J. F. 1999. La agricultura orgánica como una biotecnología moderada y ética en la producción de alimentos. Memorias del IV Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colegio de Postgraduados, 8 al 10 de noviembre de 1999. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica. Pp 11-23.
- Sade A, 1998; Cultivos bajo condiciones forzadas, nociones generales, Rejovot, Israel.
- SAGARPA. 2007. Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON). México, D. F. Disponible En Internet: <http://www.siea.sagarpa.gob.mx/sistemas/siacon/SIACON.html> 03/11/2008.
- Salvat, 1979. Diccionario Enciclopédico. Editores Barcelona, España.
- 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.
- Serrano Z. Z. 1979. Cultivo de Hortalizas en Invernadero. Editorial Aedos- Barcelona. Barcelona, España. Pp 68-73.
- Soto, G., y Muñoz, C. 2002. Consideraciones teóricas y prácticas sobre el compost y su empleo en la agricultura orgánica. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica). (65):123-129.
- Stanghellini 1987. SENECA. El invernadero Mediterráneo. Disponible En Pagina Web: <http://www.tdx.cesca.es/TESISUPC/AVAILABLE/TDX/CAPITOL2>.
- Tamaro D., 1988. Manual de Horticultura. Ed. Gustavo Pili. Buenos Aires Argentina. P 393, 404, 405.
- Tiscornia R. J. 1989. Hortalizas de Fruto. Ed. Albatros. Buenos Aires, República Argentina. Pp. 109-111.

- 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.
- Trejo C. R. 1990. Posibilidades de obtención de cosechas tempranas de melón (*Cucumis melo* L.) mediante aplicación de fitoreguladores. URUZA-UACH. Chapingo, México. Pp 61-67.
- Valadéz. L., A. 1990. Producción de Hortalizas. Ed. Limusa. 1ª reimpresión. México. DF. pp. 246-248.
- Valadéz L. A., 1994. Producción de Hortalizas. Ed. Limusa 4ª Ed. México.
- Van Maanen J. M. S.; Danielle M. F. A. Pachen, M. Eng., Jan W. Dallinga, and Jos C. S. Kleinjans. 1999. Cancer Detection and Prevention 1998; 22(3):204-212.
- Willer Helga and Minou Yussefi. 2004. The world of organic agriculture. Statistics and emerging trends 2004. IFOAM, FIBL, SÖL, Germany, 167p.
- 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. Pp.48-55.
- Zapata, M. P., Cabrera, S. Bañon y P. Rooth. 1989. El Melón. Ediciones Mundi Prensa. Madrid España. P.p. 6-10.
- Zárate, L., T. 2002. Características de los sustratos. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México. 63 p.

## Apéndice de cuadros Fenología

### Emergencia

**Cuadro 1A** Análisis de varianzas de variables de emergencia en los tratamientos de vermicompost , compost simple y compost con yeso a traves de los genotipos de melón estudiados en UAAAN-UL 2010.

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
Hibrido	1	0.16	0.16	1.00	Ns
Sustrato	2	6.33	3.16	19.00	*
Error	2	0.33	0.16		
Total	5	6.83			
Coeficiente de variación	7.90				

### Primera hoja

**Cuadro 2A** Análisis de varianzas de variables de primera hoja en los tratamientos de vermicompost , compost simple y con yeso a traves de los genotipos de melón estudiados en UAAAN-UL 2010.

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
Hibrido	1	0.66	0.66	1.00	Ns
Sustrato	2	1.33	0.66	1.00	Ns
Error	2	1.33	0.66		
Total	5	3.33			
Coeficiente de variación	7.90				

### Tercera hoja

**Cuadro 3A** Análisis de varianzas de variables de tercera hoja en los tratamientos de vermicompost , compost simple y con yeso a trabes de los genotipos de melón estudiados en UAAAN-UL 2010

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
Hibrido	1	6.00	6.00	3.00	Ns
Sustrato	2	17.33	8.66	4.33	Ns
Error	2	4.00	2.00		
Total	5	27.33			
Coeficiente de variación	8.00				

### Quinta hoja

**Cuadro 4A** Análisis de varianzas de variables de quinta hoja en los tratamientos de vermicompost , compost simple y con yeso a trabes de los genotipos de melón estudiados en UAAAN-UL 2010

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
Hibrido	1	24.00	24.00	5.33	Ns
Sustrato	2	86.33	43.16	9.59	Ns
Error	2	9.00	4.50		
Total	5	119.33			
Coeficiente de variación	8.71				

## Inicio de guía

**Cuadro 5A** Análisis de varianza para la variable y inicio de guía en los híbridos de melón y sustratos estudiados bajo condición de invernadero en la UAAAN-UL 2010

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
Hibrido	1	10.66	10.66	4.92	NS
Sustrato	2	103.00	51.60	23.77	*
Error	2	44.33	2.16		
Total	5	118.00			
Coefficiente de variación	6.13				

## Inicio de floración

**Cuadro 6A** Análisis de varianza para la variable y inicio de floración de macho en los híbridos de melón y sustratos estudiados bajo condición de invernadero en la UAAAN UL-2010

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
Hibrido	1	23.66	23.66	10.32	Ns
Sustrato	2	70.33	35.16	11.11	Ns
Error	2	6.33	3.16		
Total	5	109.33			
Coefficiente de variación	5.44				

### Inicio de floración hermafrodita

**Cuadro 7A** Análisis de varianza para la variable y inicio de floración hermafrodita de macho en los híbridos de melón y sustratos estudiados bajo condición de invernadero en la UAAAN UL-2010

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
Hibrido	1	48.16	48.16	2.65	Ns
Sustrato	2	111.00	55.50	3.06	Ns
Error	2	36.33	18.16		
Total	5	195.50			
Coefficiente de variación	9.79				

### Inicio de fruto

**Cuadro 8A** Análisis de varianza para la variable y inicio de fruto en los híbridos de melón y sustratos estudiados bajo condición de invernadero en la U.A.A.A.N. U.L-2010

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
Hibrido	1	0.00	0.00	Infi	**
Sustrato	2	57.33	28.66	Infi	**
Error	2	0.00	0.00		
Total	5	57.33			
Coefficiente de variación	0				

### Diámetro ecuatorial ( exportación)

**Cuadro 9 A** Análisis de varianzas de variables de diámetro ecuatorial en los tratamientos de vermicompost , compost simple y con yeso a trabes de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N. U.L-2010

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
Compost	2	3.91907586	1.95953793	2.60	NS
Genotipo	1	0.03201393	0.03201393	0.04	NS
C y G	2	5.20444809	2.60222404	3.45	*
Error	26	19.62440476	0.75478480		
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>28.80468750</b>			
<b>Coefficiente de variación</b>	<b>7.13761</b>				

### Diámetro ecuatorial nacional

**Cuadro 10A** Análisis de varianzas de variables de diámetro ecuatorial en los tratamientos de vermicompost , compost simple y con yeso a trabes de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N. U.L-2010

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
Compost	2	0.75913462	0.37956731	0.33	NS
Genotipo	1	2.47633929	2.47633929	2.13	NS
C y G	2	1.02836538	0.51418269	0.44	NS
Error	18	20.90833333	1.16157407		
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>26.1550000</b>			
<b>Coefficiente de variación</b>	<b>9.474844</b>				

### Diámetro ecuatorial rezaga

**Cuadro 11A** Análisis de varianzas de variables diámetro ecuatorial en los tratamientos de vermicompost , compost simple y con yeso a trabes de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N. U.L-2010

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
<b>Compost</b>	2	0.42561983	0.21280992	0.10	NS
<b>Genotipo</b>	1	1.53061224	1.53061224	0.73	NS
<b>C y G</b>	2	1.21900826	0.60950413	0.29	NS
<b>Error</b>	6	12.50000000	2.08333333		
<b>Total</b>	11	14.91666667			
<b>Coefficiente de variación</b>	13.2216				

### Diámetro polar exportación

**Cuadro 12 A** Análisis de varianzas de variables de diámetro polar en los tratamientos de vermicompost , compost simple y con yeso a traves de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N. U.L-2010

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
<b>Compost</b>	2	1.53995170	0.76997585	0.87	NS
<b>Genotipo</b>	1	0.03817717	0.03817717	0.04	NS
<b>C y G</b>	2	1.00098783	0.50049392	0.56	NS
<b>Error</b>	26	23.09761905	0.88836996		
<b>Total</b>	31	25.42968750			
<b>Coefficiente de variación</b>	7.088386				

### Diámetro polar nacional

**Cuadro 13A** Análisis de varianzas de variables de diámetro polar en los tratamientos de vermicompost , compost simple y con yeso a traves de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N. U.L-2010

Causa de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
Compost	2	12.50913462	6.25456731	4.35	*
Genotipo	1	6.50014881	6.50014881	4.52	*
C y G	2	20.23990385	1.11995192	0.78	NS
Error	18	25.90833333	1.43935185		
Total	23	45.45833333			
Coefficiente de variación	9.08319				

Diámetro polar rezaga

**Cuadro 14A** Análisis de varianzas de variables de diámetro polar en los tratamientos de vermicompost , compost simple y con yeso a traves de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N. U.L-2010

Causa de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
Compost	2	1.39325069	0.63662534	0.37	NS
Genotipo	1	5.92006803	5.92006803	3.11	NS
C y G	2	11.57506887	5.78753444	3.04	NS
Error	6	11.41666667	1.90277778		
Total	11	24.91666667			
Coefficiente de variación	11.41582				

Grosor de pulpa exportación

**Cuadro 15A** Análisis de varianzas de variables de grosor de pulpa en los tratamientos de vermicompost , compost simple y con yeso a traves de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N. U.L-2010

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
Compost	2	0.15707507	0.07853753	0.41	NS
Genotipo	1	0.14592250	0.14592250	0.76	NS
C y G	2	0.90753218	0.45376609	2.36	NS
Error	26	4.99857143	0.19225275		
Total	31	6.13875000			
Coefficiente de variación	15.90808				

Grosor de pulpa nacional

**Cuadro 16A** Análisis de varianzas de variables de grosor de pulpa en los tratamientos de vermicompost , compost simple y con yeso a trabes de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N. U.L-2010

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
Compost	2	0.13413462	0.06706731	1.12	NS
Genotipo	1	0.97633929	0.97633929	16.35	**
C y G	2	0.10528846	0.05264423	0.88	NS
Error	18	1.07500000	0.05972222		
Total	23	2.65625000			
Coefficiente de variación	9.536831				

Grosor de pulpa rezaga

**Cuadro 17A** Análisis de varianzas de variables de grosor de pulpa en los tratamientos de vermicompost , compost simple y con yeso a trabes de los genotipos de melón estudiados en UAAAN-2010.

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
<b>Compost</b>	2	0.20006887	0.10003444	0.76	NS
<b>Genotipo</b>	1	0.04251701	0.04251701	0.32	NS
<b>C y G</b>	2	0.56370523	0.28185262	2.14	NS
<b>Error</b>	6	0.79166667	0.13194444		
<b>Total</b>	11	1.66666667			
<b>Coefficiente de variación</b>	15.56750				

Grados brix exportacion

**Cuadro 18A** Análisis de varianzas de variables de sólidos solubles en los tratamientos de vermicompost , compost simple y con yeso a trabes de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N. U.L-2010

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
<b>Compost</b>	2	13.78046637	6.89023319	4.88	*
<b>Genotipo</b>	1	0.01571433	0.01571433	0.01	NS
<b>C y G</b>	2	0.46672671	0.23336336	0.17	NS
<b>Error</b>	26	36.70240476	1.41163095		
<b>Total</b>	31	51.30875000			
<b>Coefficiente de variación</b>	14.11279				

Grados °Brix nacional

**Cuadro 19A** Análisis de varianzas de variables de grados °Brix en los tratamientos de vermicompost , compost simple y con yeso a trabes de los genotipos de melón estudiados en UAAAN-2010

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
Compost	2	3.35613462	1.67806731	1.15	NS
Genotipo	1	0.61333929	0.61333929	0.42	NS
C y G	2	6.55228846	3.27614423	2.24	NS
Error	18	26.30300000	1.46127778		
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>38.89333333</b>			
Coeficiente de variación	14.68218				

Grados °Brix rezaga

**Cuadro 20A** Análisis de varianzas de variables de sólidos solubles en los tratamientos de vermicompost , compost simple y con yeso a traves de los genotipos de melón estudiados en U.A.A.A.N. U.L-2010

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
Compost	2	1.64132920	0.82066460	2.62	NS
Genotipo	1	0.05920068	0.05920068	0.19	NS
C y G	2	1.70513085	0.85256543	2.72	NS
Error	6	1.87916667	0.31319444		
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>5.32250000</b>			
Coeficiente de variación	6.930499				

### Rendimiento exportación tipo exportación

**Cuadro 21A** Análisis de varianzas de variables de rendimiento y exportación en los tratamientos de vermicompost , compost simple y con yeso a traves de los genotipos de melón estudiados en . U.A.A.A.N. U.L-2010

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
Composta	2	18273976.17	9136988.08	4.22	*

Genotipo	1	2184726.75	2184726.75	1.01	NS
C y G	2	37971095.50	1898554.75	8.76	**
Error	26	56343227.0	2167047.2		
Total	31	117073803.9			
Coeficiente de variación	9.828562				

### Rendimiento de exportación tipo nacional

**Cuadro 22A** Análisis de varianzas de variables de rendimiento y exportación en los tratamientos de vermicompost , compost simple y con yeso a trabes de los genotipos de melón estudiados en UAAAN-2010.

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
Composta	2	23409633.61	11704816.81	3.06	NS
Genotipo	1	1507701.06	1507701.06	0.39	NS
C y G	2	13838898.47	6919449.24	1.81	NS
Error	18	68945468.1	3030303.8		
Total	23	119934342.9			
Coeficiente de variación	14.81877				

### Rendimiento de exportación en tipo rezaga

**Cuadro 23A** Análisis de varianzas de variables de rendimiento y exportación en los tratamientos de vermicompost , compost simple y con yeso a trabes de los genotipos de melón estudiados en. U.A.A.A.N. U.L-2010

Causa de variación	GL	Suma de cuadrado	Cuadrado de la media	F calculada	Significativo
Compost	2	5119346.35	2559673.17	0.56	NS
Genotipo	1	2004323.19	2004323.19	0.44	NS
C y G	2	18435323.71	9217661.85	2.02	NS
Error	6	27318609.53	4553101.59		
Total	11	53507815.35			
Coeficiente de variación	19.30263				

