

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

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**“EVALUACIÓN DE CALIDAD Y RENDIMIENTO DE MELÓN (*Cucumis melo* L.)
BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO.”**

POR:

IGNACIO GUERRA LUNA

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO,

DICIEMBRE DE 2013.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

"EVALUACIÓN DE CALIDAD Y RENDIMIENTO DE MELÓN (*Cucumis melo* L.)
BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO."

POR:
IGNACIO GUERRA LUNA

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

REVISADA POR EL COMITÉ ASESOR

ASESOR PRINCIPAL:


DR. PEDRO CANO RÍOS


ASESOR:


M.E VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

ASESOR:


ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS

ASESOR:


M.C. CLAUDIO IBARRA RUBIO


DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO,

DICIEMBRE DE 2013.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

"EVALUACIÓN DE CALIDAD Y RENDIMIENTO DE MELÓN (*Cucumis melo* L.)
BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO."

TESIS DEL C. IGNACIO GUERRA LUNA QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN
DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA
APROBADA POR:

PRESIDENTE:


DR. PEDRO CANO RÍOS

VOCAL:


M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

VOCAL:


ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS

VOCAL:


M.C. CLAUDIO IBARRA RUBIO


DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS.



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO,

DICIEMBRE DE 2013.

AGRADECIMIENTOS

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

A la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**, por abrirme sus puertas, por las facilidades, experiencias brindadas y sobre todo por permitir realizarme como profesionalista.

Con mucho respeto, admiración al **DR: PEDRO CANO RÍOS**, por el apoyo que me brindo como profesor y como asesor en la carrera e investigación, agradezco sus consejos y conocimientos ya que es un gran ser humano y una excelente persona.

A MIS ASESORES: DR. Pedro Cano Ríos, M.E Víctor Martínez Cueto, M.C. Claudio Ibarra, ING. Juan Manuel Nava Santos quienes me apoyaron y colaboraron para la realización de la presente investigación.

Agradezco a todos **MIS PROFESORES** por haberme brindado los conocimientos durante mi formación profesional. Para todos ellos mi respeto y admiración.

A mis amigos que me apoyaron y que estuvieron en los buenos y malos momentos, a todos ellos les doy las gracias por apoyarme en esta etapa de la vida.

A mis compañeros del grupo: Agradezco a ellos ya que compartieron experiencias con migo y nos relacionamos aunque no profundamente lo suficiente como para llevarlos en mi mente como compañeros y por eso este agradecimiento.

DEDICATORIA

A MIS PADRES

A ustedes por darme la vida, brindarme su apoyo en todo momento. Que son el pilar de todo lo que ago. Agradezco de todo corazón que haya alcanzado este gran sueño, tan anhelado por muchos y que solo algunos cuantos pueden alcanzar. Por eso y por mucho más les agradezco su apoyo que me brindan.

A mis hermanos Francisco Javier Guerra Luna y Roberto Ángel Guerra Luna, por los buenos y malos momentos que hemos vivido, por ayudarme a salir adelante a lo largo de mi carrera y lo más importante por creer en mí, los quiero muchas gracias por todo.

A mis amigos: Samuel Gomes Palacios, Juan Carlos Aguilar Hernández, Luis Alberto Pinto Aguilar, José Luis Díaz Hernández Edy Moisés Aguilar Abadía, Luis Antonio López Arellano, Fernando García Zapata y muchos más, gracias por su amistad, por sus consejos y porque en ellos encontré una relación de una segunda familia. Los quiero mucho siempre los recordare.

A mi novia: Francisca Hernández Montes: por su apoyo incondicional en buenos y malos momentos, por ser una persona muy importante en mi vida le agradezco por su confianza y cariño.



INDICE	Pag
Agradecimientos.....	IV
Dedicatorias.....	V
Índice de contenido.....	VI
Índice de cuadros.....	X
Índice de apéndice.....	XI
Resumen.....	XII
I Introducción.....	1
1.1. Objetivo.....	2
1.2. Hipótesis.....	2
1.3. Metas.....	2
II Revisión de literatura.....	3
2.1.Generalidades del melón.....	3
2.1.1.Origen del melón.....	3
2.1.2.Clasificación taxonómica.....	3
2.1.3.Descripción botánica.....	4
2.1.4.Ciclo vegetativo.....	4
2.1.4.1.Raíz.....	5
2.1.4.2.Tallo.....	5
2.1.4.3.Hojas.....	5
2.1.4.4.Flor.....	5
2.1.4.5. Fruto.....	6
2.1.4.6. Semillas.....	7
2.2.Requerimiento climáticos.....	7
2.3. Requerimientos edáficos.....	8
2.4. Requerimiento hídrico del melón.....	9
2.5.Importancia del melón (mundial).....	10
2.5.1.Importancia nacional.....	10
2.5.2.Importancia regional.....	10
2.6. Definición de invernadero.....	11
2.6.1.Ventajas de los invernaderos.....	11

2.6.2.Desventajas de los invernaderos.....	11
2.7.Cultivo del melón bajo invernadero.....	12
2.8.Requerimientos climáticos bajo invernadero.....	12
2.8.1.Temperatura.....	12
2.8.2. Humedad relativa (HR).....	13
2.8.3.Illuminación.....	13
2.8.4. Bióxido de carbono (CO2).....	14
2.8.5.Requerimiento hídrico.....	15
2.9.Importancia de la agricultura orgánica.....	15
2.9.1. Agricultura orgánica en el mundo.....	15
2.9.2.Agricultura orgánica en México.....	16
2.9.3. Fertilización orgánica.....	16
2.10. Generalidades de los sustratos.....	17
2.10.1.Sustratos.....	17
2.10.2.Tipos de sustrato.....	18
2.10.3.Sustratos orgánicos.....	18
2.10.4. Composta.....	19
2.10.5.Yeso.....	20
2.10.6.empleo de yeso en agricultura.....	21
2.10.7.el yeso como fertilizante.....	21
2.10.8.Características de los sustratos.....	21
2.10.8.1.Propiedades físicas.....	22
2.10.8.2.Propiedades químicas.....	22
2.10.8.3.Propiedades biológicas.....	22
2.11. Fertilización orgánica.....	22
2.12.Labores culturales.....	23
2.13.Siembra.....	23
2.14.En tutorado.....	23
2.15.Poda.....	24
2.16.Polinización.....	24
2.17.Plagas y enfermedades.....	25

2.17.1. Plagas.....	25
2.17.2. Enfermedades.....	28
III Materiales y métodos.....	32
3.1. Localización geográfica de la Comarca Lagunera.....	32
3.2. Localización del experimento.....	32
3.3. Condiciones del invernadero.....	32
3.4. Material genético.....	33
3.5. Diseño experimental.....	33
3.6. Sustratos.....	33
3.7. Preparación de macetas.....	33
3.8. Siembra.....	33
3.9. Riego.....	33
3.10. Fertilización.....	34
3.10.1. Fertilización inorgánica.....	34
3.10.2. Fertilización orgánica.....	34
3.10.3. Maxiquel.....	35
3.11. Prácticas culturales.....	35
3.11.1. Poda.....	35
3.11.2. Deshoje.....	35
3.11.3. Tutorado.....	35
3.11.4. Polinización.....	36
3.11.5. Colocación de redes.....	36
3.11.6. Control de plagas y enfermedades.....	36
3.11.7. Cosecha.....	37
3.12. Variables evaluadas.....	37
3.12.1. Peso del fruto.....	37
3.12.2. Sólidos solubles (grados Brix).....	37
3.12.3. Diámetro polar.....	37
3.12.4. Diámetro ecuatorial.....	37
3.12.5. Tamaño de pulpa.....	37
3.12.6. Grosor de cascara.....	38

3.12.7.Rendimiento.....	38
3.13. Análisis de resultados.....	38
IV- Resultados y Discusión.....	39
4.1.Peso del fruto.....	39
4.2.Diámetro polar.....	39
4.3.Sólidos solubles (Grados Brix)	40
4.4.Rendimiento.....	40
4.5.Diámetro Ecuatorial.....	41
4.6.Grosor de Pulpa.....	41
4.7.Grosor de cascara.....	41
4.8.Resistencia.....	41
V.- CONCLUSIONES.....	42
VI.- LITERATURA CITADA.....	43
VII.- APÉNDICE.....	51

INDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1	Clasificación taxonómica del Melón (<i>Cucumis melo L.</i>). UAAAN.-UL. 2013.....	4
Cuadro 2.2	Composición del fruto del melón. UAAAN.-UL. 2013.....	6
Cuadro 2.3	Requerimiento climático del melón. UAAAN.-UL. 2013.....	8
Cuadro 2.4	Clasificación del suelo en función del pH. UAAAN.-UL. 2013.....	9
Cuadro 2.5	Productos químicos recomendados para plagas del melón. UAAAN.-UL. 2013.....	28
Cuadro 2.6	Productos químicos recomendados para enfermedades del melón. UAAAN.-UL. 2013.....	31
Cuadro 3.1	Fertilización inorgánica empleada en el cultivo de melón bajo condiciones de invernadero, en el ciclo Primavera–Verano. 2010. UAAAN.-UL. 2013.....	34
Cuadro 3.2	Fertilización orgánica empleada en el de cultivo del melón bajo condiciones de invernadero, en el ciclo Primavera-Verano. UAAAN-UL. 2013.....	34
Cuadro 3.3	Productos utilizados durante el experimento para el control de plagas UAAAN.-UL. 2013.....	36
Cuadro 4.1.	Medias de interacción genotipo x sustrato para la variable peso del fruto en (Kg). UAAAN.-UL. 2013.....	39
Cuadro 4.2	Medias para la variable diámetro polar, para los efectos principales de genotipos y sustrato estudiados bajo condiciones protegidas. UAAAN.-UL. 2013.....	40
Cuadro 4.3.	Medias para la variable (Grados Brix), para los efectos principales de genotipos y sustrato estudiados bajo condiciones protegidas. UAAAN.-UL. 2013.....	40
Cuadro 4.4.	Medias de interacción genotipo x sustrato para la variable rendimiento. UAAAN.-UL. 2013.....	41

INDICE DE APENDICE

Cuadro 1A: Análisis de varianza para la variable peso Kg en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN. UL. 2013.....	51
Cuadro 2A: Análisis de varianza para la variable diámetro polar en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN. UL. 2013....	51
Cuadro 3A: Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN. UL. 2013.....	52
Cuadro 4A: Análisis de varianza para la variable grosor de pulpa cm en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN. UL. 2013.....	52
Cuadro 5A: Análisis de varianza para la variable grosor de cascara cm en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN. UL. 2013.....	52
Cuadro 6A: Análisis de varianza para la variable grados Brix en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN. UL. 2013.....	52
Cuadro 7A: Análisis de varianza para la variable resistencia en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN. UL. 2013.....	53
Cuadro 8A: Análisis de varianza para el variable rendimiento en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN. UL. 2013.....	53

RESUMEN

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

Los fertilizantes orgánicos también conocidos como abonos orgánicos son aquellos materiales derivados de la descomposición biológica de residuos de cultivos, 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. 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.

La siembra del melón se efectuó el día 26 de mayo del 2012, en masetas de 20 kilogramos usando composta con yeso como sustrato, las macetas fueron colocadas en doble hilera, los genotipos utilizados fueron CRUISER y NAVIGATOR.

Las variables evaluadas fueron: peso de fruto, diámetro polar, grados Brix diámetro ecuatorial, grosor de pulpa, grosor de cascara. En cuanto el genotipo que presento mayor rendimiento fue CRUISER con una media de 31.61 toneladas, y con un menor rendimiento NAVIGATOR con una media de 26.47.

Palabras clave: Ecología, Orgánico, Rendimiento, Sustrato y Genotipo.

I. INTRODUCCION.

El melón (*Cucumis melo* L.) es un de las hortalizas tropicales más conocidas e importantes en la república mexicana y en los países desarrollados, el cual es considerado uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia en la comarca lagunera, por la superficie que se cultiva y por ser fuente de trabajo año con año para el sector rural. Los estados más importantes por la superficie de melón sembradas son: Sinaloa, Michoacán, Nayarit, Colima, Tamaulipas, Jalisco, Guerrero, Coahuila y Durango (SIAP, 2004).

La Comarca Lagunera es una región ecológica, donde las condiciones de clima, suelo y disponibilidad de agua permiten la explotación de una amplia gama de cultivos, donde destacan las hortalizas y entre ellas el melón (*Cucumis melo* L.), es el de mayor importancia, no solo por la superficie dedicada a su explotación sino también por los ingresos que genera para la población rural (Cano, 1991).

La producción del melón en la Comarca Lagunera se destina principalmente para el consumo nacional, ya que ésta sale al mercado en época en la cual el resto de las zonas productoras de melón en México no lo producen; sin embargo coincide con la época en que el Valle de Texas, California y Arizona en los Estados Unidos se encuentra en plena producción, lo cual limita la posibilidad de su exportación (Cano, 1990). La principal productora de melón es la Comarca Lagunera que está comprendido por dos estados que es Coahuila y Durango; Matamoros, San Pedro, Francisco I Madero y Viesca para el estado de Coahuila por último los municipios de Tlahualilo, Ceballos, Bermejillo y Mapimí en Durango. En cualquier sistema de producción hortícola los componentes principales de los genotipos a experimentar son: debe poseer alta capacidad de rendimiento, resistencia a plagas y enfermedades, reunir características hortícolas que permitan alcanzar la mayor productividad del cultivo.

Producir en invernadero tiene ventajas como sacar la producción en épocas en donde la demanda del producto sea alta y ganarles mercados a los competidores.

Por otro lado la producción de alimentos orgánicos se ve limitada debido a que las normas señalan que debe transcurrir un periodo de 3 a 5 años sin ningún

tipo de aplicaciones agroquímicas, con el objetivo de transformar un sistema convencional a uno que sea orgánico (Márquez *et al.*, 2005).

1.1 Objetivo

Evaluar el mejor genotipo de melón que se adapte bajo condiciones de invernadero para una mayor calidad y rendimiento en la Comarca Lagunera.

1.2 Hipótesis

Comprobar que hay diferencia significativa en al menos uno de los genotipos en cuanto calidad o rendimiento.

1.3 Metas

Lograr que la información que se obtenga sea confiable, pueda ser utilizada como referencia para otras investigaciones sobre el melón bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Generalidades Del Melón

El nombre técnico del melón es (*Cucumis melo* L.) y pertenece a la familia de las cucurbitáceas, a la cual incluye también la sandía, calabaza, chayote y pepino. El nombre común italiano del melón es pepone, en francés e inglés melón, en alemán melone y en la laguna se le conoce como melón chino o Cantaloupe (Espinosa, 1992).

Los melones son bajo definición botánica, frutos ya que se desarrollan a partir de un ovario fertilizado. Sin embargo, comúnmente se clasifican como hortaliza debido a que se producen en plantas herbáceas y juegan un papel suplementario en la dieta. Dichos frutos son climatéricos (Tamaro, 1988).

2.1.1 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 40cm 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).

2.1.2 Clasificación Taxonómica

Según Füller y Ritchie (1967) y Boyhan *et al.* (1999). El melón *Cucumis melo* L., está comprendido dentro de la familia de las cucurbitáceas con la siguiente clasificación taxonómica: (Cuadro 2.1).

Cuadro 2.1 Clasificación taxonómica del Melón (*Cucumis melo* L.)*. UAAAN-UL .2013.

Reino	Vegetal
Phyllum	Tracheophyta
Clase	Angiosperma
Orden	Campanulales
Familia	Cucurbitácea
Genero	<i>Cucumis</i>
Especie	<i>Melo</i>
Nombre científico	<i>Cucumis melo</i> L.
Nombre común	Melón

*.Fuente: Füller y Ritchie, 1967.

2.1.3 Descripción Botánica

El melón es una planta anual, rastrera, vellosa, provista de zarcillos con los cuales se puede hacer trepadora. La planta es monoica, tiene 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. 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).

2.1.4 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 varia 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 (Cano *et al.*,2002).

2.1.4.1 Raíz

El sistema radical es moderadamente extensivo, constituido por una raíz principal y profundo; algunas raíces secundarias producen raíces laterales más superficiales que se desarrollen rápidamente, pudiendo ocupar un radio aproximadamente de 30 a 40 cm., en el suelo, son abundantes, rastreras, fibrosas, superficiales y muy ramificadas, con gran cantidad de pelos absorbentes (Gutiérrez, 2008).

2.1.4.2 Tallo

El melón es una planta sumamente polimorfa, con un tallo herbáceo que puede ser rastrera o trepador, gracias a sus zarcillos. El tallo es trepador y está cubierto de vellos blancos y empieza a ramificarse después de que se ha formado la quinta o sexta hoja (Marco, 1969; Valadéz, 1997).

2.1.4.3 Hojas

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

2.1.4.4 Flor

El melón puede presentar tres tipos de flores: estaminadas (macho), pistiladas (hembras) y hermafroditas (flores que presentan al mismo tiempo los órganos masculinos y femeninos). De acuerdo a la presencia de estas flores en una

plata, estas pueden ser monoicas (la planta presenta flores estaminadas y pistiladas) y andromonoicas (planta con flores estaminadas y hermafroditas).

Las flores machos aparecen antes que las hermafroditas y en grupos de tres a cinco flores en los nudos de las guías primarias y nunca donde se encuentra una femenina o flor hermafrodita. Las flores pistiladas se distinguen de las estaminadas en el abultamiento en su base, que es donde se encuentra el ovario. Las plantas de melón producen más flores estaminadas que hermafroditas (Cano, 1994).

2.1.4.5 Fruto.

Científicamente se dice que el melón es una baya, provista de abundante semilla, su forma puede ser redonda, agrandada y ovalada, aplanada por los polos y con dimensiones muy variables. 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. Citados por Cano *et al.*, 2002).

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

Cuadro 2.2 Composición del fruto del melón*. UAAAN-UL. 2013.

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

* Fuente: Tamaro, 1988.

2.1.4.6 Semillas

Las semillas ocupan la cavidad central del fruto, que están insertadas sobre el tejido placentario, son fusiformes, aplastadas y de color amarillento. En un fruto pueden existir entre 200 y 600 semillas (Moroto, 1989).

Son muy numerosas, de tamaño regular, ovaladas, achatadas y no marginadas (Tiscornia, 1974).

Las semillas son ricas en aceites, con un endospermo escaso y sus cotiledones bien desarrollados (Anónimo, 1986).

2.2 Requerimientos Climáticos

El clima en el que mejor se desarrolla el cultivo de melón, es el cálido para las regiones de Centroamérica y el Caribe, a pesar que existen ciertos híbridos adaptados a climas templados. El rango de altitud del cultivo es entre los cero metros hasta los mil metros sobre el nivel del mar, temperaturas ambientales entre los 18 °C y los 25 °C se necesitan para producir frutos sólidos y de buen sabor, necesita que existan temperaturas durante el día de 25 °C y durante la noche temperaturas de 15 °C, un mes antes de la maduración de los frutos, teniendo baja humedad relativa y con ausencia de lluvias.

El melón es una planta sensible a heladas y está reconocido que una temperatura situada por debajo de los 12°C detiene su crecimiento .Se puede conseguir una aceleración en la germinación y crecimiento de las plántulas mediante una temperatura optima de los 30°C; un crecimiento excesivamente rápido tendría por consecuencia una duración más breve de la vida de la planta (Marco, 1969) (Cuadro 2.3).

CUADRO 2.3 Tabla de Requerimiento climático del melón. UAAAN-UL. 2013.

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°

*Fuente: Marco, 1969.

2.3 Requerimientos Edáficos.

Los suelos ligeros y de textura media son los más adecuados por que permiten obtener frutos con alto contenido de azúcares (Batres, 1990).

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

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

El pH del suelo es importante porque influye en la disponibilidad de nutrimentos, en el desarrollo de microorganismos y en el crecimiento de raíces, entre otros procesos. Es recomendable mantener el ph del suelo dentro de un rango apropiado (Cano *et al.*, 2002).

Al referirse al pH optimo para este cultivo en que esta hortaliza está clasificada como ligeramente tolerante a la acidez, ya que se desarrolla en un pH de 6.8 – 7.0. En cuanto a salinidad se clasifica como de mediana y baja tolerancia, presentando valores de 2560 ppm (4mmho) (Valadéz, 1990).

Mientras tanto (Motes, *et al.*, 2001) menciona que en suelos ácidos se producen plantas débiles que no maduran apropiadamente la fruta. En el siguiente cuadro se presenta la clasificación del suelo en función del pH.

Cuadro 2.4 Clasificación del suelo en función del pH*. UAAAN-UL. 2013.

CLASIFICACION	INTERVALO
Fuertemente ácido	< 5.0
Moderadamente ácido	5.1 – 6.5
Neutro	6.6 – 7.3
Medianamente alcalino	7.4 – 8.5
Moderadamente alcalino	>8.5

*Fuente: Motes, *et al.*, 2001.

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

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

2.4 Requerimiento Hídrico Del Melón

Las necesidades de la planta en agua resultan importantes durante el periodo de crecimiento más activo y hasta el completo desarrollo de los frutos. Se encuentran fuertemente ligados al clima local y en especial a la insolación. Una falta de agua lleva consigo la reducción en los rendimientos (Marco, 1969).

Durante las primeras etapas de su desarrollo, el uso de agua es muy bajo, a medida que se avanza en la estación de crecimiento el uso de agua se incrementa, debido a un incremento en la radiación solar y temperatura (FDA, 1995).

La presencia de un estrés hídrico en cualquiera de las fases fenológicas, disminuye la producción, la etapa más crítica es en el periodo de floración por lo que debe evitarse deficiencias de humedad (Faz, 2002).

2.5 Importancia Del Melón A Nivel Mundial

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 país.

China destaca como país más importante al participar con cerca del 30% de la producción mundial, seguida por Turquía, Estados Unidos y España quienes participan con el 10.87%, 7.0% y 5.87%, respectivamente (FAO -2004).

2.5.1 Importancia Del Melón A Nivel Nacional

En México, los principales productores de melón destacan los estados de Sonora con 3,658 hectáreas; Coahuila con 3,589; Guerrero con 3,546; Durango con 3,024; Colima con 2,630 y Michoacán con 2538 hectáreas. La participación de estos estados con respecto al total fue del 13.41%, 13.16%, 13.0%, 11.09%, 9.64% y 9.3% respectivamente. (SIAP, 2004).

2.5.2 Importancia Del Melón A Nivel Regional

En la Comarca Lagunera en melón (*Cucumis melo* L.) es considerado como la hortaliza de mayor importancia, porque de este cultivo depende más de seis mil familias laguneras. En la Laguna tenemos 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 comarca lagunera.

En la Comarca Lagunera hay 1879 productores de melón, de 3700 que existen a nivel nacional. Sólo cinco explotadores en el país están certificados para la exportación, Ceballos durando cuanta con 500 hectáreas y las áreas productivas más fuertes en la Comarca Lagunera es San Pedro, Matamoros y Viesca en el estado de Coahuila, y Mapimí (Ceballos) y Tlahualilo localizado en Durango. Se producen 26 toneladas por hectáreas. La Comarca Lagunera cuanta con 500 de la cinco mil hectáreas existentes están certificadas (Pérez, 2008).

2.6 Definición De Invernadero

Desde el punto de vista de proyectos y construcción, de acuerdo a la norma de la Unión Europea: UNE-EN-13031-1. “El invernadero es una estructura usada para el cultivo y/o protección de planta y cosecha, el cual optimiza la transmisión de radiación solar bajo condiciones controladas, para mejorar el entorno del cultivo y cuyas dimensiones posibilitan el trabajo de las personas en su interior”. 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. El cultivo forzado también incluye las técnicas de manejo, Fertirrigación, densidad y época de siembra, sanidad vegetal. Prácticas culturales que inciden notoriamente en los objetivos que persigue el cultivo protegido tales como el incremento de la producción, precocidad y mayor calidad de la cosecha (Rodríguez y Jiménez, 2002).

2.6.1 Ventajas De Los Invernaderos

Las ventajas que presentan los invernaderos son:

Intensificación de la producción.

- Posibilidad de cultivar todo el año.
- Obtención de productos fuera de temporada.
- Obtención de productos en regiones con condiciones restrictivas.
- Aumento de los rendimientos por unidad superficie.
- Obtención de productos de alta calidad.
- Menor riesgo en la producción.
- Uso más eficiente del agua e insumos.
- Ahorro en el uso de fertilizantes y agroquímicos.
- Mayor control de plagas, malezas y enfermedades.
- Mayor comodidad y seguridad para realizar el trabajo.
- Condiciones idóneas para la experimentación e investigación.

(Bastida y Ramírez 2002).

2.6.2 Desventajas De Los Invernaderos

Las principales desventajas son:

- Inversión inicial alta.
 - Alto nivel de especialización y capacitación.
 - Altos costos de producción.
 - Condiciones óptimas para el ataque de agentes patógenos.
 - Dependencia del mercado
- (Bastida y Ramírez 2002).

2.7 Cultivo De Melón En Invernadero

Actualmente el cultivo de melón en invernadero va incrementando y para conseguir producciones precoces o tardías suelen emplearse sistemas de calefacción. En climatología o ciclo desfavorable, las producciones precoces o tardías de melón requieren la utilización de invernaderos con calefacción. En estos casos la siembra suele hacerse en bandejas de turba húmeda, en líneas separadas entre 5cm, sembrando cada 2 cm una semillas (Maroto, 2002).

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

2.8 Requerimientos Climáticos Bajo Invernadero

2.8.1 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, 2004).

Robledo (2002) menciona que las temperaturas excesivamente altas o bajas pueden reducir la viabilidad del polen o su germinabilidad en el estigma, o a la propia fertilización. Una pobre fertilización se caracteriza normalmente por el aborto de las flores o el aborto prematuro de los frutos. Para el manejo de la temperatura es

importante conocer las necesidades y limitaciones de la especie cultivada; en el interior del invernadero la temperatura va a estar en función de la radiación solar, comprendida en una banda entre 200 y 4000 nm, la misión principal del invernadero será la de acumular calor durante épocas invernales. El calentamiento del invernadero se produce cuando el infrarrojo largo, procedente de la radiación que pasa a través del material de cubierta, se transforma en calor. Esta radiación es absorbida por las plantas, los materiales de la estructura y el suelo. Como consecuencia de esta absorción, estos emiten radiación de longitud más larga que tras pasar por el obstáculo que representa la cubierta, se emite radiación hacia el exterior e interior, calentando el invernadero. El calor se transmite en el interior del invernadero por irradiación, conducción e infiltración (Zambrano, 2004).

2.8.2 Humedad Relativa (HR).

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 debe de ser del 65–75 %, en floración de 60-70 % y en fructificación del 55-65 % (InfoAgro, 2004).

Hay que decir que el melón es una planta resistente a la sequía, lo que permite ser cultivado en seco y bien labrado. En términos generales puede decirse que el melón no le conviene humedades ambientales excesivamente altas, pues de que afectan negativamente a su calidad comercial, provocando el desarrollo de enfermedades criptogámicas que inciden desfavorablemente en el cultivo (Maroto, 2002).

2.8.3 Luminosidad

Los invernaderos deben coleccionar 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, 2010).

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 forma que días largos y temperaturas elevadas favorecen la formación de flores masculinas, mientras que días cortos con temperaturas bajas inducen el desarrollo de flores con ovarios (Guerrero, 2003). A mayor luminosidad en el interior del invernadero se debe aumentar la temperatura, la HR y el CO₂, para que la fotosíntesis sea máxima; por el contrario si hay poca luz pueden descender las necesidades de otros factores (Florián, 2007).

2.8.4 Bióxido De Carbono (CO₂).

El anhídrido carbónico de la atmósfera es la materia prima de la función clorofílica de las plantas. La concentración normal de CO₂ 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 un invernadero cerrado por la noche, antes de que se inicie la ventilación por la mañana, la concentración de CO₂ puede llegar a límites mínimos de 0,005-0,01%, que los vegetales no pueden tomarlo y la fotosíntesis es nula. En el caso que el invernadero esté cerrado durante todo el día, en épocas demasiado frías, esa concentración mínima sigue disminuyendo y los vegetales se encuentran en situación de extrema necesidad en CO₂ para poder realizar la fotosíntesis. Los niveles aconsejados de CO₂ dependen de la especie o variedad cultivada, de la radiación solar, de la ventilación, de la temperatura y de la humedad. El óptimo de asimilación está entre los 18 y 23° C de temperatura, descendiendo por encima de los 23-24° C (InfoAgro, 2007).

2.8.5 Requerimiento Hídrico

Gamayo (1999), menciona que el consumo de agua por este cultivo es muy variable y se puede evaluar entre 4.000 y 6.000 m³ ha⁻¹. Las necesidades son distintas según la fase en que se encuentren las plantas. Así, el consumo es muy reducido desde la plantación hasta el comienzo de la floración, crece con el comienzo del cuaje, es máximo con el engorde de los frutos y se estabiliza o disminuye en la fase de maduración-recolección. El método de riego que mejor se adapta al melón es el riego por goteo, por tratarse de una planta muy sensible a los encharcamientos, con aporte de agua y nutrientes en función del estado fenológico de la planta, así como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad de agua de riego, etc.,).

La introducción de nutrimentos a través del sistema de riego presurizado permite dosificar más apropiadamente la cantidad de nutrimentos en base a los requerimientos de las etapas del cultivo. Normalmente el fosforo en estos sistemas de riego puede ser aplicado como ácido fosfórico. El nitrógeno y potasio, por ser altamente solubles, pueden aplicarse de manera fraccionada (Grajeda, 1999).

2.9 Importancia De La Agricultura Orgánica

La agricultura orgánica se caracteriza por no utilizar ningún agroquímico. Se desarrolla bajo un sistema de insumos naturales y se instrumentan buenas prácticas agrícolas que protegen el medio ambiente, con el fin de generar un sistema de producción autosustentable en el largo plazo y de obtener productos libres de residuos tóxicos (Gómez, 2000). 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 que no se utilizan fertilizantes ni plaguicidas sintéticos. (Anónimo 2003).

2.9.1 Agricultura Orgánica En El Mundo

En el mundo se registran más de 24 millones de hectáreas cultivadas orgánicamente. 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 Estados Unidos, Brasil, Uruguay, Gran Bretaña, Alemania, España y Francia. En Estados Unidos la superficie orgánica creció de 370, 000 hectáreas a 950, 000 en tan sólo 10 años. En Europa, el proceso de conversión ha sido mucho más espectacular, gracias a las favorables políticas de apoyo a este tipo de agricultura. Así, la superficie orgánica europea creció de 111, 000 hectáreas en 1985 (Lampkin, 1999) a más de 5.5 millones en el año 2003, lo que corresponde a 2% de la superficie agrícola total. México ocupa el 18º lugar mundial, con casi 216 000 hectáreas.

Entre los países que han experimentado un crecimiento en superficie orgánica superior a 25% anual están Argentina, Italia, España, Brasil, México, Finlandia, Gran Bretaña, Dinamarca, Francia y Uruguay. (Willer y Yussefi, 2004).

2.9.2 Agricultura orgánica en México

En México, los principales estados productores de alimentos orgánicos son Chiapas, Oaxaca, Michoacán, Chihuahua y Guerrero, que concentran 82.8% de la superficie orgánica total. Tan sólo Chiapas y Oaxaca cubren 70% del total. En el país se cultivan más de 45 productos orgánicos, de los cuales el café es el más importante por superficie cultivada, con 66% del total (70 838 ha) y una producción de 47 461 ton; en segundo lugar se ubica el maíz, azul y blanco, con 4.5% de la superficie (4 670 ha) y una producción de 7 800 ton, y en tercer lugar está el ajonjolí, con 4% de la superficie (4 124 ha) y una producción de 2 433 ton; a estos cultivos les siguen en importancia las hortalizas. (Anónimo 2003).

2.9.3 Fertilización Orgánica

En años recientes, la demanda de productos desarrollados orgánicamente se ha incrementado, debido a que los abonos orgánicos permiten como medios de crecimiento mejorar las características cualitativas de los vegetales consumidos por el hombre. (Tourat, 2000). Entre los sistemas de producción orgánica bajo condiciones controladas, la producción de hortalizas con aplicación de enmiendas orgánicas, es una práctica que se ha extendido a escala mundial, por la mínima

contaminación del ambiente que conlleva y los resultados satisfactorios que se han encontrado; lo anterior ha revitalizado la idea del reciclaje eficiente de los desechos orgánicos de la actividad agropecuaria, así como el uso de los abonos orgánicos, de tal manera que se reduzca al mínimo imprescindible el uso de los fertilizantes sintéticos como vía de nutrición de las plantas. (NOSB, 2004).

Los fertilizantes orgánicos también conocidos como abonos orgánicos son aquellos materiales derivados de la descomposición biológica de residuos de cultivos, deyecciones y estiércoles animales de árboles y arbustos, pastos, basura y desechos naturales; su aplicación en forma y dosis adecuadas mejoran las propiedades y características físicas, químicas y biológicas del suelo, es decir, es la forma natural de fertilizar el suelo (FIRA, 2003).

2.10 Generalidades De Los Sustratos

Castellanos et al., (2010), sita que el término sustrato se aplica a todo material sólido, natural o de síntesis, distinto del suelo, que colocado en un contenedor o bolsa, en forma pura o en mezcla, permite el desarrollo del sistema radical y el crecimiento del cultivo (Abad y Noguera, 1998) y que pueden intervenir o no en la nutrición de la planta.

Abad (1993) define que dentro de la agricultura un sustrato es conocido como todo material distinto al suelo, de origen orgánico o de síntesis mineral que colocado sobre un recipiente solo o mezclado, proporciona a la semillas las condiciones necesarias para la germinación, enraizamiento, anclaje y también puede ser un importante suministro de nutrientes dependiendo su origen. Los sustratos además de servir de soporte y anclaje a las plantas, 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).

2.10.1 Sustratos

Un sustrato es todo material sólido distinto del suelo, natural de síntesis o residual, mineral u orgánico, que colocado en un contenedor, en forma pura o en

mezcla permite el anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando por lo tanto un papel de soporte para la planta (InfoAgro, 2004).

2.10.2 Tipos De Sustratos

Existen diferentes criterios de clasificación de los sustratos, basados en el origen de los materiales, su naturaleza, sus propiedades y su capacidad de degradación. 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).

2.10.3 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 relacional. El sustrato orgánico es a base de estiércol de bovino, es una materia prima que en la Comarca Lagunera existe grandes cantidades, ya que generan aproximadamente 45,773 toneladas mensuales de este producto, proveniente de 239099 cabezas de ganada vacuno (Figueroa, 2003).

La característica principal de los abonos orgánicos es el alto contenido de materia orgánica, contiene una serie de microorganismos benéficos a la planta, además de una cantidad elevada de elementos nutritivos de N, P, K, Ca, etc. Los sustratos orgánicos están libres de patógenos, son inodoros y diferentes al material original y se obtiene por procesos aeróbicos y anaeróbicos. El proceso aeróbico 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 anaeróbicos, sus poblaciones son anaerobias o anaerobias facultativas (Malgarejo et al., 1997).

Los abonos orgánicos tienen por objetivo nutrir indirectamente a las plantas a través de los seres vivos del suelo, particularmente de los microorganismos. Estos seres vivos son lo que realizan la producción del humus y nutrición de las plantas,

los efectos benéficos de la adición de abonos orgánicos al suelo, se traduce 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:

- Fácil de usar
- Elimina factores de riesgo para la salud de los trabajadores y consumidores
- Protegen el ambiente, la fauna, flora y la biodiversidad
- Mejora gradualmente la fertilidad de los suelos asociados 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 tasa de humus microbiológico
- Constituyen al logro de cosecha más seguras y eficientes
- Mayor rentabilidad económica por área cultivada
- Permite a los agricultores tener mayor opciones económicas y bajar los costos de producción
- Los cultivos orgánicos, en los aspectos nutricionales (cantidad y calidad) superan cualquier otro sistema de producción.

2.10.4 Composta

La composta, es un abono orgánico que aporta nutrientes y mejora la estructura del suelo. Para elaborar composta se puede usar prácticamente cualquier material, difiriendo únicamente en el tiempo de descomposición; es decir, que el Compostear es someter la materia orgánica a un proceso de transformación

biológica en el que millones de microorganismos actúan sin cesar para así obtener nuestro propio abono natural "el Compost" (Raviv *et al.*, 2004 y Raviv *et al.*, 2005).

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

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

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).

2.10.5 Yeso

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

2.10.6 Empleo Del Yeso En La Agricultura

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

2.10.7 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 Características De Los Sustratos

Las características que deben presentar los sustratos según (GARCIA, 1990) son; pH entre 5.5 – 6.5, una alta capacidad de intercambio cationico, buena porosidad, baja fertilidad ligera, de fácil manejo, y costo razonable.

Zárate (2002) menciona que las características que se tienen que tomar en cuenta para determinar la composición de los sustratos son:

2.10.8.1 Propiedades Físicas.

- Composición y estructura.
- Forma y empacamiento.
- Isotropía e isometría.
- Granulometría y distribución.
- Porosidad.
- Densidad y peso.
- Estabilidad, elasticidad y compresibilidad.
- Conductividad térmica.
- Capacidad de absorción de agua y conductividad hidráulica.

2.10.8.2 Propiedades Químicas.

- Capacidad de intercambio cationico.
- pH.
- Capacidad buffer.
- Concentración de solutos.
- Elementos Tóxicos.

2.10.8.3 Propiedades Biológicas

- Contenido de materia orgánica.
- Relación Carbón-Nitrógeno.

2.11 Fertilización Orgánica

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

propiedades y características físicas, químicas y biológicas del suelo, es decir, es la forma natural de fertilizar el suelo (FIRA, 2003).

Reish (1999) comenta que los fertilizantes inorgánicos actúan de la misma manera que los orgánicos en término de su asimilación por la planta, ya que ambos, tiene que ser descompuestos en forma iónica y unirse a los colides del suelo y luego ser liberados en el agua que rodea las raíces de la planta, posteriormente, ocurre el intercambio iónico entre las raíces de la planta y la solución nutritiva, es decir, que fisiológicamente las plantas no difieren en el intercambio iónico entre la solución del suelo o solución nutritiva, por lo tanto, si las plantas están creciendo hidropónicamente y están libres de pesticidas, se puede argumentar que realmente están creciendo orgánicamente.

2.12 Labores Culturales

2.13 Siembra

Si se hace siembra directa es obligatorio utilizar semillas garantizadas, y en caso de plántulas, en la plantación deberían tener entre 2 y 3 hojas verdaderas y como es perceptivo, eliminando aquellas que presenten síntomas de enfermedad o desarrollo anormal, sin situarlas a una profundidad excesiva. La densidad de plantación será inferior a 10.000 plantas/Ha en cultivo rastroso y de 15.000 plantas/Ha en cultivo en tutorado (InfoAgro, 2004).

2.14 Entutorado

El tutorado consiste en colocar hilos en posición vertical con el fin de apoyar en ellos 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).

2.15 Poda

La poda se lleva a cabo cuando la planta tiene 4-5 hojas. De cada una de las axilas de las hojas surgen segundas ramas, que son podadas cuando tienen 5-6 hojas por encima de la tercera hoja. Con este tipo de poda se persigue conseguir mayor precocidad y el cuajado de las flores, controlar el número y tamaño de los frutos, acelerar la madurez y facilita la ventilación y la aplicación de tratamientos fitosanitarios (InfoAgro, 2004).

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

2.16 Polinización

El cultivo de melón en invernadero tiene muchas dificultades para el cuajado de frutos de forma natural, por lo que es necesaria la utilización de medios que permitan forzar el cuajado de frutos. El medio universal utilizado y que da excelentes resultados es el uso de colmenas de abejas, que se introducen en el invernadero en la aparición de las flores masculinas (salen 10 días antes de las femeninas). En este periodo los insectos se adaptan al recinto. Una colmena es suficiente para 500 m² (Cano y Reyes, 2001).

La polinización entomófila es un factor indispensable para la producción de muchos cultivos hortícolas y frutícolas; sin embargo en 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 haya suficiente polen disponible y las condiciones de clima no afectan el pecoreo (Cano *et al*; 2002).

2.17 Plagas Y Enfermedades

2.17.1 Plagas.

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 el melón, algodón, chile. A partir de 1990 esta plaga se ha constituido en una amenaza de importancia mundial. En la Comarca Lagunera MBHP se constituyó en un problema fitosanitario a partir de 1995 causando pérdida 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 y algodón (Cano *et al.*, 2001).

La forma de su cuerpo es semi oval y su margen tiende a ser liso, tiene alas de color blanco y cuerpo de color amarillento, la longitud corporal es de aproximadamente 0.9 a 1.2 mm, pero existe un dimorfismo sexual en cuanto a tamaño, las hembras son mayores que los machos. Tanto el cuerpo como las alas se cubren de polvillo ceroso (Nava y Cano., 2000).

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 (Jiménez, 2001).

Para controlar esta plaga tan importante, como control cultural se recomienda que se ajusten las fechas de siembra durante los meses de enero a abril, para tener poblaciones por debajo del umbral económico de 3 adultos por hoja, ya que la tasa de incremento poblacional es mayor a medida que el cultivo se establece 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 (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, esta el algodouero, otras cucurbitáceas, leguminosas y algunas especies de maleza (Anónimo, 2003).

El pulgón mide aproximadamente 2mm de longitud, su color va de verde amarillento hasta negruzco o verde oscuro, tiene tubérculos antenales poco desarrollados, comículos oscuros, los cuales se adelgazan desde la base hasta el reborde. Las colonias pueden estar formadas por individuos alados o ápteros (Anónimo, 2003).

Las hembras maduran en 4 a 20 días dependiendo de la temperatura, llegan a producir de 20 a 140 individuos a un promedio de 2 a 9 ninfas por día. En condiciones ambientales óptimas en los meses más calurosos del verano, el ciclo de vida lo completa en 5-6 días, por lo que se puede producir un gran número de generaciones al año (Anónimo, 2003).

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, 2003).

Para monitorear la presencia de adultos se colocan alrededor del cultivo trampas amarillas pegajosas de 10 x 5 cm. El umbral que se recomienda para el centro y noroeste del país es de 5 a 10 pulgones promedio por hoja (Anónimo, 1965).

Para controlar esta plaga, se recomienda el uso de barreras físicas, como cubiertas flotantes antes de la floración, barreras vegetales y acolchados reflejantes, ya que reducen considerablemente su incidencia.

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

Descripción morfológica. Los adultos son pequeñas mosquitas de color negro brillante y amarillo, con una mancha triangular de color amarillo en la parte dorsal entre las bases de las alas; la parte inferior de la cabeza y la región situada entre los ojos, es también de color amarillo. Las larvas son delgadas, de color amarillo

brillante, sin patas y miden hasta 2mm de longitud cuando salen de las hojas. Las pupas tienen apariencia de granos de arroz y son de color café, encontrándolas en hojas y suelo (Espinoza, 2003).

Biología y hábitos. Las hembras pican las hojas jóvenes y ovipositan dentro de estas picaduras en el interior de la hoja. Los adultos se alimentan de exudaciones de esas picaduras. Las larvas se desarrollan e inician su alimentación debajo de la cutícula de la hoja. El ciclo de vida completo requiere de dos semanas en regiones con clima cálido, pudiendo presentarse hasta diez generaciones al año. Los huevecillos tienen una duración de 2 a 4 días antes de eclosionar, la larva pasa por tres instares con duración de 7 a 10 días antes de pupar. El apareamiento de los adultos ocurre durante las siguientes 24 horas posteriores a la emergencia; cada hembra puede ovipositar 250 huevecillos (Espinoza, 2003).

El daño que causa el minador de la hoja consiste en picaduras diminutas en las hojas, pero este es un daño menor, ya que luego emergen las larvas y minan la hoja, este es un daño mayor, el daño directo de estas minas es la reducción de clorofila y capacidad fotosintética de las plántulas, además que estas minas y picaduras favorecen la entrada de patógenos; un daño más severo causa defoliación y quemadura de frutos que reduce el rendimiento y calidad. Si el daño se presenta después del amarre de frutos, reduce considerablemente la concentración de azúcares (Grados Brix) (Amaya y Romero, 1999).

Muestreo y umbral económico. Se sugiere seguir la metodología recomendada en tomate, la cual consiste en colocar charolas de plástico de 30 y 38 cm debajo de las plantas para capturar larvas maduras y que estén pupen en las charolas, en vez de que lo hagan en el suelo. El umbral económico con esta metodología para la Costa de Sureste de California en Estados Unidos, es cuando se tenga un promedio de 10 pupas por charola por día, en 3 o 4 días consecutivos. Una recomendación importante es no estresar al cultivo por falta de agua durante su desarrollo, ya que esto favorece el incremento del minador.

Control. Las infestaciones de minador al inicio del ciclo del cultivo son comunes, sin embargo estas 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 nativos (Espinoza, 2003) (Cuadro 2.3).

CUADRO 2.5 Productos químicos recomendados para algunas plagas que atacan al melón*. UAAAN-UL. 2013.

Especie Plaga	Insecticida	Dosis/ Ha	Intervalo De Seguridad En Días.
Mosquita blanca se la hoja	Imidacloprid SC 30	0.75-1.0 lt	*
	Azadiractina CE 03	0.36-1.17 lt	Sin limites
Plateada (MBHP)	Endosulfan CE 35	1.0-3.0 lt	Sin limites
	Malatión CE 84	0.5-1.0 lt	1
Pulgón del melón	Endosulfan CE 35	1.0-1.5lt	Sin limites
	Metamidofós LM 50	1.0-1.5 lt	7
	Paration metílico CE 50	1.0-1.5 lt	15
	Abamectina CE 02	0.3-1.2 lt	7
Minador de la Hoja.	Diazinón CE 25	1.0-1.5 lt	7
	Dimetoato CE 39	0.75-1.0 lt	3
	Metamidofós LS 48	1.0-1.5 lt	7

Evaluación por Ramírez (1996) y Sifuentes (1991).

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

2.17.2 Enfermedades.

Cenicilla polvorienta.

La cenicilla, es una de las principales enfermedades del melón en México y en la Comarca Lagunera, ya que puede ocasionar perdidas hasta del 50%. Se han identificado dos hongos importantes como agentes de la cenicilla del melón: *Erysighe cichoracearum* Dc ex Merat y *Sphaerotheca fuliginea* (Cano et al., 1993). Sin

embargo, Hernández y Cano (1997) identificaron el hongo causante de la cenicilla en la Comarca Lagunera como *Sphaerotheca fuliginea*.

Agente causal. El patógeno presenta micelio sin color, superficial y formando colonias en tejido y abundantes conidios. Los organismos causales de la enfermedad son *Erysiphe cichoracearum* o *Sphaerotheca fuliginea*. Síntomas. Inicialmente se observa en el envés de las hojas, manchas cloróticas muy tenues. Posteriormente aparecen colonias de aspecto polvoso (conidios y conidióforos). Las estructuras pueden cubrir haz y envés, extendiéndose a peciolo y tallos. Las hojas infectadas severamente se tornan amarillentas, y a continuación se presenta defoliación. Al presentar defoliación los frutos son bajos en calidad, debido a quemaduras de sol y bajo contenido de azúcar. Las plantas con tallos dañados se tornan cloróticas, achaparradas y finalmente mueren (Guerrero y Zamora, 2004). La cenicilla causa graves daños en regiones con climas cálidos y secos. Considerando la capacidad reproductiva del hongo, puede cubrir el follaje completamente en una semana. Inicia con la infección, el micelio del hongo continúa propagándose sobre la superficie de la hoja sin importar las condiciones de humedad de la atmósfera. La temperatura óptima es de 20 – 27 °C; la infección se presenta entre 10 – 32 °C (Guerrero y Zamora; Cano, 2002). Control. Como prevención, eliminar residuos del cultivo y maleza, utilización de azufre líquido o en polvo. Como curativo, cuando los síntomas ya están presentes, uso de fungicidas a base de estrobirulinas, triadimefon, pirosofos (Guerrero y Zamora 2004).

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 con 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 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 del 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 micelio causante del tizón sobrevive de 1 a 2 años en restos vegetales y cucurbitáceas silvestres y sobre y dentro de las semillas. Los conidios o esporas pierden rápidamente viabilidad en el suelo. La enfermedad inicia cuando la humedad relativa es alta y es necesaria la presencia de agua libre sobre las hojas y una temperatura entre 12 y 30 °C. el periodo de incubación es de 3 a 12 días (Mendoza, 1999). El control de esta enfermedad consiste en destruir o eliminar residuos del cultivo, utilizar semillas certificadas, ya que este fitopatógeno puede producirse por semillas. Tratamiento a la semilla y rotación de cultivo. Es importante controlar al insecto minador, ya que su presencia incrementa la incidencia del tizón temprano. Realizar aplicaciones de fungicidas semanales a partir de la floración (Cano *et al*; 2002).

Antracnosis

Es causada por hongos *Colletotrichum orbiculare*. Produce manchas acuosas o amarillentas en las hojas que rápidamente se alargan, se unen y se tornan café, las lesiones se agrietan y hay desprendimiento de tejido, dándole al follaje la apariencia de rasgado. Los peciolo y tallos más claro. Estas lesiones los rodean o estrangulan provocando la muerte del tejido; en ocasiones se pueden observar un exudado de color rojizo en las lesiones (Anaya y Romero, 1999). El cultivo puede ser afectado en cualquier etapa de su desarrollo. Por lo general, las hojas centrales son infectadas primero. Por lo que la defoliación inicia en esta zona (Cano y Espinoza, 2003). En control de esta enfermedad consiste en eliminar residuos del cultivo y utilizar semilla certificada, así como la eliminación de las plantas enfermas y los frutos dañados. La rotación de cultivo es otra alternativa, e donde no se siembre ninguna cucurbitácea por lo menos durante un año. Como control químico la aplicación de fungicidas. Productos recomendados para el control de enfermedades del melón.

Cuadro 2.6 Productos químicos recomendados para algunas enfermedades del melón. UAAAN-UL 2013.

Enfermedad	Producto	Dosis/ha	Días a cosecha
Alternaría	Clorotalonil (Bravo 500)	3 – 5 lt	Sin limite
	Folpet (Soplan 48 SC)	2.5 – 3 lt	Sin limite
	Mancozeb (Captan 50 HP)	2-3 KG	Sin limite
Antracnosis	Mancozeb (Flumanceb 480)	3 – 5 lt	Son limite
	Bemoril (Benlate)	0.3–0.5 kg	Sin limite
Cenicilla	Bemoril (Benlate)	0.3-0.5 kg	Sin limite
	Triadimefon (Bayleton)	0.3-0.5 kg	Sin limite

*Fuente: Vademécum. Agrícola, 1991.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación Geográfica de la Comarca Lagunera.

La Comarca Lagunera se encuentra ubicada entre los meridianos 102° 51' y 103° 40' de longitud oeste y los paralelos 25° 25' y 25° 30' de latitud Norte del Meridiano de Greenwich. A una altura de 1123 msnm. El clima es de tipo desértico con escasa humedad atmosférica, precipitación pluvial promedio entre 200 y 300 mm anuales en la mayor parte de la región y de 400 a 500 mm en la zona montañosa oeste, con una evaporación anual de 2600 mm. Una temperatura anual de 20 °C. En este último aspecto, el área de la llanura y gran parte de la zona montañosa, presenta dos periodos bien definidos: el periodo comprende 7 meses desde abril hasta octubre, en los que la temperatura media mensual varía de 13.6 °C. Los meses más fríos son diciembre y enero registrándose en este último, el promedio de temperatura más bajo, el cual es de 5.8 °C aproximadamente (CNA, 2002).

3.2 Localización Del Experimento

El experimento se realizó en el invernadero No. 2 que se encuentra en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, con una superficie de 250.8 m². La forma del invernadero es semicircular con estructura metálica, cubierto lateralmente de policarbonato, el suelo está cubierto de grava de 3 cm de espesor, con un sistema de enfriamiento que consta de una pared húmeda y un par de extractores de aire, ambos se encuentran sincronizados para accionarse por los sensores.

3.3 Condiciones Del Invernadero

La forma del invernadero es semicircular, con la estructura completamente metálica, cubierta con una película plástica transparente, el suelo está cubierto de grava de 3 cm de espesor, cuenta con un sistema de enfriamiento y una pared húmeda, un par de extractores de aire caliente, ambos sistemas están sincronizados para accionarse por sensores, se encuentra un termómetro que mida las temperaturas máximas y mínimas.

3.4 Material Genético

Los genotipos a evaluar fueron los siguientes: CRUSSIÉ, NAVIGATOR. Los cuales tienen un ciclo de 90 a 120 días.

3.5 Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar.

3.6 Sustratos.

El sustrato que se utilizó para las macetas fue: composta con yeso al 50% y arena al 50%.

3.7 Preparación De Macetas

Se utilizaron bolsas de plástico negro calibre 600 tipo vivero con capacidad de 20 kg con arena al 50% y composta con yeso al 50%, posteriormente se hicieron etiquetas para identificar cada una de las macetas.

3.8 Siembra

La siembra se realizó en forma directa, llevada a cabo el día 26 de mayo de 2012, haciendo un pequeño agujero en el sustrato se colocaron 2 semillas por maceta.

3.9 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 $\frac{1}{2}$ litro, cuando empezaron a aparecer las primeras hojas verdaderas se empezó a aplicar riegos de 750 ml durante el día.

Los riegos con agua se realizaron diariamente. A los 10 días después de la siembra se empezó a aplicar el riego con solución nutritiva, en el cual se aplicó $\frac{1}{2}$ litro de solución. Los niveles de concentración de la solución nutritiva para cada etapa del cultivo se ajustaron según lo fue requiriendo la planta.

3.10 FERTILIZACION

3.10.1 Fertilización Inorgánica

CUADRO 3.1 Fertilización inorgánica empleada en el cultivo de melón bajo condiciones de invernadero, en el ciclo Primavera–Verano. 2012. UAAAN-UL. 2013.

FERTILIZACIÓN BASE	PESO EN GR	PRIMERA HOJA (a) Litros	INICIO FLORACIÓN Litros	INICIO FRUTO Litros
NITRATO DE AMONIO	30.4		.	
NITRATO DE POTASIO	24.26			
NITRATO DE CALCIO	18.86			
SULFATO DE MAGNESIO	40.12	.350	5 a 1	1
AC. FOSFORICO	6.86 ml			

Solución en 200L agua

3.10.2 Fertilización Orgánica

CUADRO 3.2 Fertilización orgánica empleada en el de cultivo del melón bajo condiciones de invernadero, en el ciclo Primavera - Verano. UAAAN-UL. 2013.

Fertilización Base	Peso Fertilizante	Del Primera Hoja (A) Litros	Inicio Floración Litros	Inicio Fruto Litros
TE DE	4 kg			
VERMICOMPOST		.350	.5 a 1	1
MAXIQUEL MULTI	1.42 gr			

*La solución en 200 Lt de agua.

3.10.3. Maxiquel Multi Fertilizante Quelato De Alto Rendimiento.

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

3.11 Prácticas Culturales Del Melón

3.11.1 Poda

La poda se realizo a dos y tres hojas sobre las guías secundarias tratando de dejar un mayor número de hojas, con el fin de que el tallo principal tuviera más vigor.

3.11.2 Deshoje

El deshoje consistió en eliminar las hojas secas o enfermas para mejorar la ventilación entre las 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, esta para evitar el desarrollo de enfermedades.

3.11.3 Entutorado

El tutorado se realizó con el fin de mantener erguida la planta y guiar el tallo principal hacia arriba para el aprovechamiento del espacio y evitar que el fruto tuviera contacto directo con el suelo. Se utilizo rafia, con medidas de 4 metros para guiar a la planta y sostener el peso. La rafia que se coloco se amarro en a los lados de la maceta y enredándola entre las hojas son 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 llevo a cabo a partir de los 20 días después de la siembra.

Se coloco una red a los frutos, con el fin de que las plantas no tuvieran tonto peso y evitar que los frutos no se desprendieran del pedúnculo y que estos no crecieran muy oblongos.

3.11.4 Polinización

Se introdujo una colmena con abejas (*Aphis mellifera*) cuando el cultivo se encontraba en los 51 días después de la siembra el día 22 de julio de 2012 y ya había la aparición de flores hermafroditas, ya que las abejas son insectos polinizadores utilizados universalmente y con excelentes resultados para esta labor.

3.11.5 Colocación De Redes

Se colocaron mallas a cada uno de los frutos para evitar rompimiento de plantas y la caída de los frutos por el exceso del peso.

3.11.6 Control De Plagas Y Enfermedades

Se realizaron revisiones visuales de la planta a diario comenzando de arriba hacia abajo ya que en la parte superior se localizan las plagas que se desplazan volando. La plaga que se presentó fue el pulgón y mosquita blanca. El control fue a base de aplicación de productos como Impide orgánico. La enfermedad que se presentó durante el desarrollo del cultivo fue la Cenicilla Polvorienta y Fumagina.

CUADRO 3.3 Productos utilizados durante el experimento para el control de plagas UAAAN-UL. 2013.

PRODUCTO	PLAGAS Y ENFERMEDADES	DOSIS/ HA
Jabón foca.	Mosquita blanca de la hoja plateada.	2.5 Kg en 200 L/agua
Extracto de Neem	Pulgones, Trips, Minador Mosquita blanca, Pulgones, Trips. Cenicilla polvorienta Fumagina	200-300 ml en 200 l/agua

3.11.7 Cosecha

La cosecha se realizó a los 95 días después de la siembra, el criterio de la cosecha fue cuando el fruto empezaba a tomar un color amarillo con la red bien formada y cuando el pedúnculo se desprendía fácilmente.

3.12 Variables Evaluadas

3.12.1 Peso Del Fruto

Se utilizó una báscula manual de tipo reloj, para saber el peso de cada uno de los frutos cosechados.

3.12.2 Sólidos Solubles (° Brix)

Se determinó con un refractómetro de campo, colocando unas gotas del jugo de melón sobre un cristal del mismo y el resultado se expresó en grados Brix, en cada lectura tomada el cristal del refractómetro se limpiaba y se secaba para obtener más precisión en la toma de datos.

3.12.3 Diámetro Polar

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

3.12.4 Diámetro Ecuatorial

Para medir el diámetro ecuatorial se colocó el fruto en forma vertical y con la cinta métrica se midió el diámetro en cm.

3.12.5 Grosor De Pulpa

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

3.12.6 Grosor De Cascara

Para determinar el grosor de la cascara se midió con la ayuda de una regla, el mismo corte realizado para determinar el color interno de la cáscara.

3.12.7 Rendimiento.

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

3.13 Análisis de Resultados.

Para el análisis de resultados se utilizó el programa SAS (Statistical Analysis System) for Windows, V 2008 Institute Inc., desarrollado por Bar y Goodnight en 1998, en la universidad Estatal de Carolina del Norte.

IV RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Peso Del Fruto

El análisis de varianza para la variable peso del fruto, detecto diferencia significativa (Cuadro 1A), siendo el genotipo CRUISER que adquirió mayor peso con una media de 0.758 kg, mientras que el genotipo NAVIGATOR es el de menor peso con una media de 0.635 kg (Cuadro 4.1).

Los resultados aquí obtenidos fueron menores a los obtenidos por Luna (2004) el cual evaluando genotipos de melón bajo condiciones de invernadero se encontró diferencias mínimas significativas entre la variedad, y obtuvo una media de 1.1 kg/ fruto. Y los obtenidos por Morales (2007) quien obtuvo como valor más alto de 1.15 kg.

Cuadro 4.1 Medias para la variable Peso de fruto estudiada en la UAAAN-UL. 2013.

GENOTIPO	MEDIA	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
CRUISIER	0.75882	A
NAVIGATOR	0.63529	B
DMS (0.05%)	0.1118	

4.2 Diámetro Polar

El análisis de la varianza detecto diferencia altamente significativa para la variable diámetro polar (Cuadro 2A), siendo el genotipo, CRUISER el de mayor diámetro polar con una media de 13.31 cm, mientras que el genotipo NAVIGATOR es de menor diámetro polar con 11.84 cm (Cuadro 4.2).

Estos resultados están por debajo a los obtenidos por Zambrano (2004) quien reportó una media de 13.9 cm. al igual estos resultados coinciden con lo obtenido por Rosas (2007), quien reporta una media de 16.43 cm, superando al resultado que obtuvo Jiménez (2007) quien en su trabajo reporto una media general de 14.37 cm.

Cuadro 4.2 Medias para la variable Diámetro polar (DP cm) estudiada en la UAAAN-UL 2013.

GENOTIPO	MEDIA	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
CRUISER	13.3176	A
NAVIGATOR	11.8471	B
DMS (0.05%)	0.7035	

4.3 Sólidos solubles (Grados Brix)

El análisis de varianza detecto diferencia altamente significativas para la variable de grados Brix (Cuadro 6A), siendo el genotipo NAVIGATOR el de mayor contenido de grados Brix con una media de 7.21, mientras que el genotipo CRUISER fue menor con una media de 5.88 (Cuadro 4.3). Estos resultados superan a los encontrados por Ochoa (2002) quien reportó valores de 6.2 grados Brix, al menos en un genotipo. García (2004) obtuvo una media de 8.3 grados Brix. Sin embargo inferiores a los reportados por Luna (2004) obtuvo una media de 9.74 grados Brix.

Cuadro 4.3 Medias para la variable Grados Brix (Brix) estudiada en la UAAAN-UL 2013.

GENOTIPO	MEDIA	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
NAVIGATOR	7.2176	A
CRUISER	5.8824	B
DMS (0.05%)	0.6464	

4.4 Rendimiento.

El análisis de varianza detecto diferencia significativa para la variable rendimiento (Cuadro 8A), siendo el genotipo CRUISER el mejor con una media de 31.61 toneladas, mientras que el genotipo NAVIGATOR fue menor su rendimiento con una media de 26.47 toneladas (Cuadro 4.4).

Los resultados de esta investigación están por debajo con los obtenidos por Luna (2004) quien evaluando el rendimiento y calidad de melón bajo condiciones de invernadero reporta un rendimiento de 55.2 toneladas y concuerdan a lo obtenido por Zambrano (2004) quien reporta un rendimiento promedio de 63.68 toneladas.

Cuadro 4.4 Medias para la variable Rendimiento estudiada en la UAAAN-UL. 2013.

GENOTIPO	MEDIA	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
CRUISER	31.617	A
NAVIGATOR	26.470	B
DMS (0.05%)	4.6599	

4.5 Diámetro Ecuatorial

El análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial no se encontró diferencia significativa, la media de la variable mencionada fue de 10.96. (Cuadro 3A).

4.6 Grosor de Pulpa

El análisis de varianza para la variable grosor de pulpa no se encontró diferencia significativa, la media de la variable mencionada fue de 2.87 (Cuadro 4A).

4.7 Grosor de Cascara

El análisis de varianza para la variable grosor de cavidad ecuatorial no se encontró diferencia significativa, la media de la variable mencionada fue de 0.57 (Cuadro 5A).

4.8 Resistencia

El análisis de varianza para la variable resistencia no se encontró diferencia significativa la media de la, variable mencionada fue de 2.14 (Cuadro 7A).

V. CONCLUSIONES

El objetivo del presente trabajo fue evaluar 2 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.), bajo condiciones de invernadero para las siguientes variables, Peso del fruto, Grados Brix, Diámetro polar, Diámetro ecuatorial, Grosor de pulpa, Grosor de cascara y Rendimiento, Dicho objetivo se cumplió satisfactoriamente.

Para la variable rendimiento, se encontró diferencia significativa, siendo el genotipo CRUISER el de mayor media con 31.61 toneladas, superando al genotipo NAVIGATOR, con 26.47 toneladas.

Para la variable peso se encontró diferencia significativa, siendo el genotipo CRUISER el de mayor peso con una media de .758 kg, el genotipo NAVIGATOR con menor peso mostro una media de .635kg.

Para la variable diámetro polar se encontró diferencia altamente significativa, siendo el genotipo CRUISER el que arrojó mejor media con 13.31 cm, siendo el genotipo NAVIGATOR de menor media con 11.84 cm.

Para la variable grados Brix existe diferencia altamente significativa siendo el genotipo NAVIGATOR de mayor contenido de grados Brix con una media de 7.21 por encima del genotipo CRUISER con una media de 5.88.

Para las variables Diámetro ecuatorial, Grosor de pulpa, Grosor de cascara, so se encontró diferencia significativa en ninguno de los genotipos.

De acuerdo a los resultados obtenidos el mejor genotipo fue CRUISER en el, obteniendo mayor rendimiento en este, para lo cual se puede recomendar para la producción comercial en invernaderos en la Comarca Lagunera.

BIBLIOGRAFIA

- Abad B. M. 1993. Características y propiedades de los sustratos. *En*: Cánovas M.J. y Días A. J. R. (Eds.) Cultivos sin suelo, Curso superior de especialización. IEA. FIAPA. Junta de Andalucía. España.
- Abad, M., y Noruega, P. (1998). Sustratos para el cultivo sin suelo y Fertirrigacion. *En*: Fertirrigacion: cultivos hortícolas y ornamentales. Cadahía. C. (Ed.) Mundi-Prensa. Madrid: 287-342.
- Anaya, R. S. y Romero N. J. 1999. Hortalizas. Plagas y enfermedades. Editorial Trillas. México. pp. 36-40.
- Anónimo 2003. Normas para la producción y proceso orgánico. International Federation Of Organic Agriculture Movements (IFOAM). Victoria, Canadá. Pg. 158.
- Anónimo, 1986. Manual para la Educación Agropecuaria. Cucurbitáceas. Ed. Trillas. México. Pg. 16.
- Ansorena M., J. 1994. Sustratos. Propiedades y caracterización. Ediciones Mundi-Prensa. Pp. 107 y 109.
- Bastida, T. A. y Ramírez A. J. A. 2002. Invernaderos en México. Serie de publicación. Agribot. UACH. Chapingo. México. Pg. 163.
- Batres P. J.A. 1990. El cultivo del melón (*Cucumis melo* L.) en la Comarca Lagunera. Saltillo, Coahuila, México. 1990. Monografía de Licenciatura. UAAAN. División de Agronomía. Pp. 7-8.
- Boyhan G.E.,W. T. Kelley y D. M. Granberry. 1999 Culture of melons, in: Cantaloupe and specialty melons. The University of Georgia Collage of agricultural and Enviromental Sciences Cooperative Extension Service. Bulletin 1179.
- Cáceres, A. 1966. Producción de hortalizas. Editorial IICA-OEA. Lima, Perú. pp.215.
- Cano R, P. y Reyes C J. L. 2001 Avances de Investigación en fechas de polinización en Melón. Memorias del Seminario Americano de Apicultura. 16-18 de Agosto, Tepic, Nayarit, México.
- Cano R, P. y Reyes C. J. L y Nava C. U. 2001. Manejo de abejas melíferas para polinizar Cucurbitáceas. 2º Seminario Estatal de Polinización con abejas. Uruapan, Michoacán, México. Pg. 1-26.

- Cano R. P. 1990. Evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo* L) bajo diferentes fechas de siembra en la Comarca Lagunera. Informe de investigación en hortalizas. CIRNOC-CELALA.
- Cano R. P. y Reyes. C. J. L. Manual de Polinización Apícola, 1^{ra} edición. Tlahualilo. Durango. México. SAGARPA. 2002. 52 p.
- Cano R. P., Hernández H. V. y Maeda C. M. 1993. Avances en el control genético de la cenicilla polvorienta del melón (*Cucumis melo* L.) en México. Horticultura Mexicana. 2(1): pp 27-32.
- Cano R., P. 1991. Principales Características. En: 2° día del melonero. Publicación Especial N° 37, INIFAP-CELALA. Pp 11-17.
- Cano R., P. y V. H. González V. 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.
- Cano R., P., Nava C.U. y Reyes C. J. L. 2002. Producción y calidad del fruto del melón (*Cucumis melo* L.) bajo diferentes periodos de polinización con abejas en la Comarca Lagunera, pp. 79-85. Memorias de 9° Congreso Internacional de Actualización Apícola. Zacatecas, Zac.
- Cano, R, P. 1994. Evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo* L.). In: informes de investigación. CELALA-CIRNOC-INIFAP.
- Casanovas E. 2005. Fertilizantes y enmiendas de origen mineral de Venezuela sobre minerales y su uso en la agricultura. CETEM. Río de Janeiro. 30 de Junio. Pp 27-34.
- Di Trani de la Hoz J. C aceptado 2007. Visita de abejas (*Apis mellifera*, Himenóptera: Apoidea) a flores de melón (*Cucumis melo*), Cucurbitácea en panamá.
- Espinoza A.J. J. 2003. El cultivo del melón en la Comarca Lagunera: aspectos sobre producción, organización de productores y comercialización. 5° día del melonero. INIFAP. Campo experimental la Laguna. Matamoros Coahuila, México. Publicación especial No 49. pp. 2-4, 46-48.
- Espinoza J. J., 1992. Estudio sobre hortalizas en la Comarca Lagunera: Circuitos comerciales y potencial de desarrollo. Informe de investigación agrícola CELALA: CIRNOC: SARH Pp. 1-4, 17, 19.

- Faz C. R. 2002. Manejo del riego en el cultivo del melón. Pp. 75-91. In: El melón: Tecnología de Producción y Comercialización. Libro Técnico No. 2. SAGARPAINIFAP- CIRNOC-CELALA. Matamoros, Coah.
- Figuroa V. U. 2003. Uso sustentable del suelo. En: Abonos Orgánicos y Plásticultura. Gómez Palacio, Durango México. FAZ UJED y COCYTED p.p. 1-22.
- FIRA (Fideicomiso Instituidos en Relación con la Agricultura). 2003. Agricultura orgánica. Una oportunidad sustentable de negocios para el sector agroalimentario mexicano. México, D. F.
- Florián, 2007 Florián M. P. 2007 Invernaderos y Túneles. Roma. Italia. FAO2007. Con página en internet: www.fao.org/DOCREP/005/S8630s00.htm;2010
- Fuller, H., J. y D.D Ritchie. 1967. General Botany, ed. Barnes y Noble. New York, U S A.
- Gamayo, D., J. De D. 1999. El cultivo de melón bajo invernadero. Servicio de desarrollo tecnológico agropecuario estación experimental Agraria. Elche (Alicante) Vida Rural n° 97 15 de noviembre 1999. Edita Eumedia S.A Madrid. pp. 35.
- 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.
- García P. S. 1990. Evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo* L) bajo diferentes fechas de siembra en la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL.
- García, V., Iriarte A., Carvajal D., Tomalino L., Saravia L 2004. Invernadero-Secador: resultados experimentales con pimiento y melón. ASADE vol I N° 1 Pág. 1-4
- Godínez J. A. 2003. Los fertilizantes en México. En: Fertilizantes y enmiendas de origen mineral. Ediciones Panorama Minero. Pág. 11
- Gómez A. 2000. Agricultura Orgánica en el Codex Alimentarius. Seminario. Protección del Consumidor desde las ONG's y el Codex Alimentarius. CEADU.Montevideo.<http://internet.com.uy/rusinek/tf/04agroecologia/agr01.htm>

-

- Grajeda, J.G., 1999. La fertilización en hortalizas. INIFAP-Campo Experimental Costa de Hermosillo, México. Folleto Técnico No 19.
- Guenkov, G. 1974. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Instituto Cubano del Libro. La Habana Cuba. Pg. 184-185.
- Guerrero R. J. C. y Zamora E. enfermedades foliares. Productores de hortalizas. México. Año13. No 9. pp. 26-27. Septiembre 2004.
- Guerrero, L. R. 2003. Evaluación de híbridos de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de Fertirriego y Acolchado en la Comarca lagunera. Tesis de licenciatura UAAAN-UL División de Carreras agronómicas. Torreón, Coah. México.
- Gutiérrez F. F. J. 2008. Evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo* L.)
- Guzmán M. y Sánchez. A. 2000. Sistema s de Explotación y Tecnología de Producción. En; J. Z. Castellanos y M. Guzmán Palomino (Eds.). Ingeniería, Manejo y Operación de investigadores para la Producción Intensiva de Hortalizas. Instituto de Capacitación para la Productividad Agrícola, S. C.
- Hernández H. V. y Cano R. P.1997. Identificación del agente causal de la cenicilla del melón (*Cucumis melón* L.) en la Comarca Lagunera. ITEA España 93 (3): pp. 156-163.
- InfoAgro 2007. Control climático en invernaderos; Con página de Internet: www.infoagro.com/industriaauxiliar/controlclimatico.asp; consultado en Septiembre 2007.
- InfoAgro. 2004. El cultivo de melón. Disponible En: Pagina Web: www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutastradicionales/melon7.htm 30/09/2011.
- Información Agropecuaria, 2010. El cultivo del melón. Pagina en línea http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon2.htm., Consultado el 30 de agosto 2009.
- Jiménez, D.F. 2001. Inocuidad Aplicada para Algunos Productos Agrícolas de la Región Lagunera. In: Memorias XIII Semana Internacional de Agronomía. FAZ., UJED. 3-7 de Septiembre. Gomez Palacio, Dgo. México.

- Lampkin, Nicolas. 1999. Organic farming in the European Union. Overview, policies and perspectives. Ponencia presentada en la conferencia "Farming in the European Unión. Perspectives for the 21st century". Baden, Austria, pp. 6
- Leñado, F. 1978. Hortalizas de fruto, ¿Cómo?, ¿Cuánto?, ¿Donde? Manual del cultivo maduro. Traducción del suizo. Editorial Vecchi. Barcelona, España.
- Luna, Á. G. A. 2004. Rendimiento y calidad de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de invernadero en la comarca lagunera. Tesis de Licenciatura. UAAANUL. Torreón Coahuila Mex. 58P.
- Marco, M. H., 1969. El Melón. Economía Producción y Comercialización. Editorial Acribia. pp. 42-64.
- Maroto, J. V., 2002. Horticultura Herbácea Especial. 5ª ed. España: Mundi-prensa, 702 p.
- Márquez C. Cano, R. P. y Martínez, V 2005. Fertilización orgánica. Productores de hortalizas. Fertilización orgánica. Año 14. No 9. Pp. 54-58.
- 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. 1999. enfermedades fungosas de hortalizas y fresa. Universidad autónoma Chapingo. Departamento de parasitología agrícola. Chapingo, México. pp. 36.
- Moroto, B. J. V. 1989. Horticultura Herbácea y Especial. Ediciones Mundi-Prensa. Tercera Edición Revisado y Ampliado Imprento en España. Pg. 355-359.
- Nava C. U. y Cano, R. P. 2000. Umbral económico para la mosquita blanca de la hoja plateada en melón en la Comarca Lagunera, Agrociencia. México. pp. 227- 234.
- NOSB (National Organic Standars Board). 2004. Compost tea task force Report. TheAgriculturalMarketingService/USDAhttp://www.ams.usda.gov/nosb/meeting s/CompostTeaTaskForceFinalReport.pdf.
- Parsons D. B. 1983. Manual para la Educación Agropecuaria. Cucurbitáceas. Área de Producción Vegetal. S.E.P. Ed. Trillas. México. Pp. 1-48.

- 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/BIOAGRICOOOP. Volumen I. Ex Hacienda Caracha, Uruapan, Michoacán, México. Abril de 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 blanca *Bemisia tabaci* Gennadius y *Bemisia argentifolii* Perring Bellows (Homóptera: Alerodidae) en el cultivo de algodón en la Comarca Lagunera. Tesis profesional Autónoma Chapingo, URUZA. Bermejillo Durango. pp. 44.
- Raviv M O, J Katan, Y Hadar, A YogevS Medina, A Krasnovsky, H Ziadna. 2005, High- Nitrogen compost as a médium for organic container grow crops. Bioresource Tecnology 96: 419-427.
- Raviv, M.; Medina, S.; Krasnovsky, A.; Ziadna, H. 2004. Organic matter and nitrogen conservation in manure compost for organic agriculture. Compost Science & Utilization 12: 6-10.
- Reish W. H. 1999. ¿Es la hidroponía orgánica o inorgánica? Red Hidroponía. Boletín informativo. Ene.- Mar. No. 2. Pág. 4.
- Robledo T. V., Hernández D. J. 2002. Producción de hortalizas en invernadero con enfoque orgánico. In: Memorias de la XIV semana internacional de agronomía FAZ-UJED.
- Romero N.J. 1999: hortalizas plagas y enfermedades; editorial trillas, México, Pp 544.
- Salvat, 1979. Diccionario Enciclopédico. Editores Barcelona, España.
- Schultheis, J. R., 1998; Muskmelons (Cantaloupes); North Carolina Cooperative Extensión Service; NCSU; Leaflet Hil-8. (Citado por Cano). Pp 33

- SIAP (Servicio de Información y Estadística Agropecuaria y Pesca) 2004. SIACON 1995-2003. SAGARPA. México. En línea. SIAP (Servicio de Información y Estadística)
- Tamaro, D., 1988. Manual de horticultura. Ed. Gustavo Gili. Buenos Aires Argentina. pp. 393, 404, 405.
- Tiscornia, J. R. 1989. Hortalizas de Fruto. Ed. Albatros. Buenos Aires, Argentina. Pp 105.
- Tiscornia, J. R., 1974; Hortalizas de fruto, tomate, pepino, pimiento y otras; Editorial Albatros; Buenos Aires, Argentina. pp. 109-111.
- Tourat, A. P. 2000. Time for compost tea in the northwest. BioCycle 41: pp. 74-77.
- 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 fitorreguladores. URUZA-UACH. Chapingo, México. pp. 48, 61, 67.
- Valadéz, L., A. 1997. Producción de Hortalizas. Ed. Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. 6ª. Reimpresión. México. www.infoagro.com/industriaauxiliar/controlclimatico.asp; consultado en Septiembre 2007.
- Valadéz. L., A. 1990. Producción de Hortalizas. Ed. Limusa. 1ª reimpresión. México. DF. pp. 246-248.
- Willer y Yussefi. 2004. The world of organic agriculture. Statistics and emerging trends 2004. IFOAM, FIBL, SÖL, Alemania, pp. 16
- 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. Edición Mundo Prensa. Madrid España. Pp. 6-10.

Zárate, L., T. 2002. Características de los sustratos. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México. pp. 63.

APÉNDICES

Cuadro 1A: Análisis de varianza para la variable peso de fruto Kg en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN-URL. 2013.

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrados de la media	F calculada	Significancia
Genotipo	1	0.12970588	0.12970588	5.06	0.0315
Error	32	0.82000000	0.02562500		
Total	33	0.94970588			
C.V.	22.96479				

Cuadro 2A: Análisis de varianza para la variable diámetro polar en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2013.

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrados de la media	F calculada	Significancia
Genotipo	1	18.38235294	18.38235294	18.13	0.0002
Error	32	32.44705882	1.01397059		
Total	33	50.82941176			
C.V.	8.002963				

Cuadro 3A: Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2013.

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrados de la media	F calculada	Significancia
Genotipo	1	0.32029412	0.32029412	0.13	0.7177
Error	32	77.03411765	2.40731618		
Total	33	77.35441176			
C.V.	14.14663				

Cuadro 4A: Análisis de varianza para la variable grosor de pulpa cm en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2013.

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	de cuadrados de media	F la calculada	Significancia
Genotipo	1	0.00117647	0.00117647	0.00	0.9464
Error	32	8.20000000	0.25625000		
Total	33	8.20117647			
C.V.	17.59835				

Cuadro 5A: Análisis de varianza para la variable grosor de cascara cm en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN- UL. 2013.

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	de cuadrados de media	F la calculada	Significancia
Genotipo	1	0.00264706	0.00264706	0.14	0.7104
Error	32	0.60352941	0.01886029		
Total	33	0.60617647			
C.V.	23.94520				

Cuadro 6A: Análisis de varianza para la variable grados Brix en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2013.

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	de la media	F calculada	Significancia
Genotipo	1	15.15558824	15.15558824	17.71	0.0002
Error	32	27.38941176	0.85591912		
Total	33	42.54500000			
C.V.	14.12456				

Cuadro 7A: Análisis de varianza para la variable resistencia en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN.-UL. 2013.

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrados de la media	F calculada	Significancia
Genotipo	1	0.08500000	0.08500000	0.34	0.5624
Error	32	7.93882353	0.24808824		
Total	33	8.02382353			
C.V.	23.23028				

Cuadro 8A: Análisis de varianza para el variable rendimiento en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN.-URL. 2013.

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrados de la media	F calculada	Significancia
Genotipo	1	225.1766177	225.1766177	5.06	0.0315
Error	32	1423.565556	44.486424		
Total	33	1648.742174			
C.V.	22.96479				