

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



“EVALUACIÓN DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) BAJO CONDICIONES DE AGRICULTURA PROTEGIDA”

POR:

JOSÉ LUIS DÍAZ HERNÁNDEZ

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2013



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

"EVALUACIÓN DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) BAJO CONDICIONES DE
AGRICULTURA PROTEGIDA."

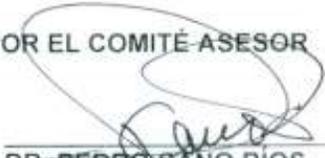
POR:
JOSÉ LUIS DÍAZ HERNÁNDEZ

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

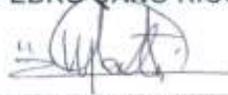
INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

REVISADA POR EL COMITÉ ASESOR

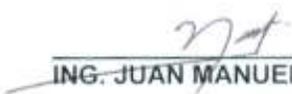
ASESOR PRINCIPAL:


DR. PEDRO CANO RIOS

ASESOR:


M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

ASESOR:


ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS

ASESOR:


MC. CLAUDIO IBARRA RUBIO



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas


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

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2013.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

"EVALUACIÓN DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) BAJO CONDICIONES DE AGRICULTURA PROTEGIDA."

TESIS DEL C. JOSÉ LUIS DÍAZ HERNÁNDEZ QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

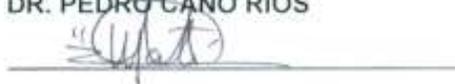
INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:

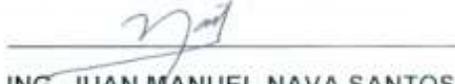
PRESIDENTE:


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

III

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la vida, su amor, cuidar mi caminar y llenarme de bendiciones cada día que han sido necesarios siempre y durante este tiempo de estar lejos de mi familia.

A mis padres por ser mi motivación más grande que han hecho de mi una persona con valores y que me inculcaron su sabiduría para ser lo que ahora soy y poder terminar mi carrera.

A mi Alma Terra Mater por abrirme sus puertas para llevar a cabo las actividades que contribuyeron en mi educación y preparación como profesionista.

A mi asesor Dr. Pedro Cano Ríos por aceptarme como su tesista en esta investigación, por sus sabios consejos y por ser un gran amigo.

A mis asesores M.E. Víctor Martínez Cueto, Ing. Juan Manuel Nava Santos, Claudio Ibarra Rubio, que contribuyeron para llevar a cabo la realización de este presente trabajo de investigación.

A mis maestros por el tiempo dedicado para mi aprendizaje y trasmitirme un saldo de conocimiento el cual es una herramienta necesaria para mi vida profesional.

A mis amigos por estar conmigo en las buenas y malas, por motivarme y llenarme de alegría cada día con las experiencias compartidas que fueron una parte importante para no sentirme solo estando lejos de casa.

A mi novia Brenda Esmeralda Hernández Moreno por ser la persona especial en mi vida que con su amor incondicional ha sido un complemento de mi felicidad, por su paciencia, sus consejos y cariño brindado que me ayudaron de mucho para motivarme y terminar mi carrera.

DEDICATORIAS

El presente trabajo, el cual representa la culminación de una meta profesional y personal, lo dedico especialmente:

A mis padres:

Rodolfo de Jesús Díaz Villafuerte

Gloria Hernández López

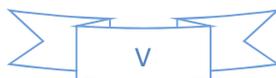
Gracias por darme la vida, por su amor, su confianza en mí y el apoyo incondicional que han sido mi fortaleza para lograr uno de mis grandes anhelos de mi vida, con sus sabios consejos que me fueron inculcando y fortaleciendo diariamente para terminar mis estudios profesionales que constituyen el legado más grande que pudiera recibir y el cual estaré eternamente agradecido.

A mis hermanos:

Rodolfo de Jesús Díaz Hernández

Fernando Díaz Hernández

Por su apoyo y consejos que me han servido mucho como ejemplo de vida para ser una persona de bien y por inculcarme valores positivos que me han servido mucho para saber enfrentar y desviar obstáculos que se presentan durante el caminar de la vida.



ÍNDICE	Pág.
AGRADECIMIENTOS.....	IV
DEDICATORIAS.....	V
ÍNDICE DE CUADROS.....	IX
ÍNDICE DE APÉNDICE.....	X
RESUMEN.....	XI
I.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivos.....	2
1.2 Hipótesis.....	2
1.3 Metas.....	2
II REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 Generalidades de melón.....	3
2.1.1 Origen del melón.....	3
2.2 Clasificación taxonómica.....	4
2.3 Ciclo vegetativo.....	4
2.4 Descripción botánica.....	5
2.5 Características morfológicas del melón.....	6
2.5.1 Raíz.....	6
2.5.2 Tallo.....	6
2.5.3 Hojas.....	6
2.5.4 Flor.....	6
2.5.5 Fruto.....	7
2.5.6 Semillas.....	8
2.6 Importancia del melón a nivel mundial.....	8
2.7 Importancia del melón a nivel nacional.....	8
2.8 Importancia del melón a nivel regional.....	9
2.9 Definición e importancia de la agricultura orgánica.....	9
2.9.1 Agricultura orgánica en el mundo.....	10
2.9.2 Agricultura orgánica en México.....	10

2.9.3 Ventajas de la agricultura orgánica.....	11
2.9.4 Fertilización orgánica.....	11
2.10 Definición de invernadero.....	12
2.10.1 Ventajas de los invernaderos.....	12
2.10.2 Desventajas de los invernaderos.....	13
2.10.3 Cultivo de melón en invernadero.....	13
2.11 Generalidades de los sustratos.....	13
2.11.1 Sustratos.....	14
2.11.2 Características de los sustratos.....	14
2.11.3 Clasificación de los sustratos.....	15
2.11.4 Sustratos orgánicos.....	15
2.12 Temperatura.....	16
2.13 Polinización.....	16
2.14 Plagas.....	17
2.15 Enfermedades foliares.....	20
III MATERIALES Y METODOS.....	23
3.1 Localización del experimento.....	23
3.2 Ubicación geográfica de la Comarca Lagunera.....	23
3.3 Condiciones del invernadero.....	23
3.4 Diseño experimental.....	23
3.5 Preparación de macetas.....	24
3.6 Material vegetativo.....	24
3.7 Siembra.....	24
3.8 Riego.....	24
3.9 Fertilización orgánica e inorgánica.....	24
3.10 Prácticas culturales.....	26
3.10.1 Poda y deshoje.....	26
3.10.2 Entutorado.....	26
3.10.3 Polinización.....	26
3.11 Control de plagas y enfermedades.....	27
3.12 Cosecha.....	27

3.13 Variedades evaluadas.....	27
3.13.1 Peso del fruto.....	28
3.13.2 Diámetro polar.....	28
3.13.3 Diámetro ecuatorial.....	28
3.13.4 Grosor de cascara.....	28
3.13.5 Grosor de la pulpa.....	28
3.13.6 Sólidos solubles (°Brix).....	28
3.13.7 Resistencia.....	28
3.13.8 Rendimiento.....	29
3.14 Análisis de resultados.....	29
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	30
4.1 Peso del fruto.....	30
4.2 Diámetro polar.....	30
4.3 Diámetros ecuatorial.....	30
4.4 Grosor de pulpa.....	30
4.5 Grosor de cascara.....	30
4.6 Sólidos solubles (°Brix).....	30
4.7 Resistencia.....	31
4.8 Rendimiento.....	31
V CONCLUSIÓN.....	32
VI LITERATURA CITADA.....	33
VII APÉNDICE.....	39

ÍNDICE DE CUADROS

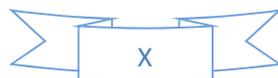
Pág

CUADRO 2.1	Clasificación taxonómica del melón (<i>Cucumis melo</i> L.) UAAAN-UL.2013.....	4
CUADRO 2.2	Unidades de calor por etapa fenológica del cultivo del melón. UAAAN-UL.2013.....	5
CUADRO 2.3	Composición del fruto del melón. UAAAN-UL 2013.....	8
CUADRO 2.4	Productos químicos recomendados para algunas plagas que atacan al melón. UAAAN-UL.2013.....	20
CUADRO 2.5	Productos químicos recomendados para algunas enfermedades del melón. UAAAN-UL-2013.....	22
CUADRO 3.1	Fertilización orgánica empleada en el de cultivo del melón bajo condiciones de invernadero, en el ciclo primavera - Verano. UAAAN-UL.2013.....	25
CUADRO 3.2	Fertilización inorgánica empleada en el cultivo de melón bajo condiciones de invernadero, en el ciclo Primavera – Verano. 2012. UAAAN-UL.2013.....	25
CUADRO 3.3	Productos utilizados durante el experimento para el control de plagas UAAAN-UL.2013.....	27
CUADRO 4.1	Media para la variable de grados Brix (Brix) de la variable estudiada. UAAAN-UL.2013.....	31

ÍNDICE DE APENDICE

Pág

CUADRO 1A:	Análisis de varianza para la variable peso kg en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAA-UL. 2013.....	39
CUADRO 2A:	Análisis de varianza para la variable diámetro polar cm en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2013.....	39
CUADRO 3A:	Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial cm en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2013.....	40
CUADRO 4A:	Análisis de varianza para la variable grosor de pulpa cm en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2013.....	40
CUADRO 5A:	Análisis de varianza para la variable grosor de cascara cm en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2013.....	41
CUADRO 6A:	Análisis de varianza para la variable grados brix en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2013.....	41
CUADRO 7A:	Análisis de varianza para la variable resistencia en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2013.....	42
CUADRO 8A:	Análisis de varianza para la variable rendimiento toneladas por hectárea en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2013.....	42



RESUMEN

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. La superficie cosechada en la Comarca Lagunera representa cerca del 20% de la superficie nacional y se constituye como la principal región melonera del país. De la superficie cosechada en la región el 45% se siembra en el estado de Coahuila y el 55% en el estado de Durango.

Para la producción de cultivos en invernadero resulta importante tomar en cuenta las exigencias climáticas del cultivo, exigencias en cuanto a características del suelo, practicas de manejo como, trasplante, poda de formación, en tutorado, destellado, deshojado, aclareo de frutos, polinización, control de plagas y enfermedades, riegos, nutrición y recolección.

El experimento se realizó en el invernadero No. Dos que se encuentra en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna.

La siembra fue directa el cual se realizó el 26 de mayo del 2012 en macetas de 20 kg, se coloco dos semillas por maceta y se etiquetaron las macetas con los siguientes datos: número de maceta, repetición y nombre del genotipo.

El tratamiento utilizado fue composta con yeso con fertilización orgánica y los genotipos Cruiser y Pitayo. El cual de acuerdo a los resultados obtenidos el genotipo que obtuvo mayor rendimiento fue pitayo con una media de 33.77 Ton/Ha, mayor a Cruiser que obtuvo la media de 32.23 ton/Ha. Para la variable grados Brix se encontró diferencia significativa y para las demás variables: Peso, diámetro polar, diámetro ecuatorial, grosor de cascara, grosor de pulpa, resistencia y rendimiento no presentaron diferencia significativa.

Palabras clave: **Sustrato, Genotipo, Orgánico, Calidad Rendimiento.**

I.- INTRODUCCIÓN

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.

El melón se siembra tradicionalmente directamente en el campo; sin embargo en los últimos años se ha producido una expansión de las superficies protegidas: acolchado, túneles, invernaderos etc. Esto a causa de la gran demanda de productos frescos y económicos por parte del consumidor en los países desarrollados a lo largo de todo el año (Stanghellini, 1987).

Los estados más importantes por la superficie de melón sembradas son: Sinaloa, Michoacán, Nayarit, Colima, Tamaulipas, Jalisco, Guerrero, Coahuila y Durango (SIAP, 2004).

El melón mexicano es una hortaliza que ha mantenido su participación en el mercado internacional por su calidad. Este producto representa una fuerte derrama económica para su manejo, cosecha y empaque. Es uno de los principales productos agropecuarios en el renglón de captación de divisas.

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.

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

La producción de cualquier cultivo bajo invernadero tiene un impacto sobresaliente en lo ambiental ya que se está haciendo uso correcto tanto del recurso del agua, como fertilizantes, insecticidas, fungicidas, etc. Además, un

producto obtenido bajo condiciones controladas es más demandado por el mercado internacional, principalmente

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 (*Cucumis melo* L.) que se adapte a condiciones de invernadero y sustrato para una producción de mayor calidad y rendimiento.

1.2 Hipótesis

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

1.3 Meta

Obtener en este trabajo una información confiable para poder dar recomendaciones respecto a la producción de melón bajo condiciones de invernadero.

II REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Generalidades de 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, 2003).

El melón por su origen es de clima templado, cálido y luminoso; suele presentar en condiciones normales de cultivo, una vegetación exuberante con tallos poco consistentes y tiernos que adquieren su mayor desarrollo en las estaciones secas y calurosas. La planta desarrolla raíces abundantes con un crecimiento rápido entre los 30 y 40 cm de profundidad del suelo, la raíz principal alcanza hasta un metro de profundidad, siendo las raíces secundarias más largas que la principal y muy ramificada. La región de exploración y absorción de melón se encuentra entre los 40 y 45cm de profundidad (Zapata *et al*, 1989).

El crecimiento de las plantas es mayor cuando las temperaturas se mantienen entre los 10 y 32 °C, como límite inferior y superior. Prospera en climas cálidos soleados, no tolera fríos no heladas, su temperatura optima mensual está entre los 24 y 28 °C en periodos prolongados de altas temperaturas los afectan drásticamente en las etapas de floración, polinización y cuajado del fruto (Messiaen, 1979; Cáceres, 1984b).

2.1.1 Origen del melón

De acuerdo con Marco (1969) el melón es de origen desconocido. Se especula que podría ser de la India, Sudán o de los desiertos iraníes. Por otro lado, Whitaker y Bemis (1979) indican que existen dos teorías del origen del melón. La primera señala que es originario del este de África, al sur de Sahara, debido a que en esa área se encuentran formas silvestres de esta especie, la segunda teoría menciona que el melón es originario de la India, del Beluchistán y de la Guinea donde se desarrollaron diferentes especies del cultivo con frutos de diferentes

tamaños. Otros autores mencionan como posibles centros de origen a las regiones meridionales asiáticas (Tamaro, 1988; Zapata *et al.*, 1989).

2.2 Clasificación taxonómica

Según Fuller y Ritchie (1967), 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
Phyllis.....	Tracheophyta
Clase.....	Angiosperma
Orden.....	Campanulales
Familia.....	Cucurbitacea
Género.....	<i>Cucumis</i>
Especie.....	<i>melo</i> L.

2.3 Ciclo vegetativo

Es una planta anual, herbácea de porte rastrera o trepador, cuyo ciclo vegetativo se ve afectado principalmente por las temperaturas y por el cultivar que se trate. El ciclo fenológico desde la siembra hasta la fructificación varía de 90 a 110 días (Tiscornia, 1974). Se necesita 1178 unidades calor (punto crítico inferior 10°C y superior de 32°C) para inicio de cosecha y un total de 1421 unidades calor para terminar el ciclo (Cano y González, 2002).

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.(Cuadro 2.2).

CUADRO 2.2 Unidades de calor por etapa fenológica del cultivo del melón*. UAAAN-UL. 2013.

Etapa fenológica	Unidades calor
Siembra	0
Emergencia	48
1ª Hoja	120
3ª Hoja	221
5ª Hoja	291
Inicio de Guía	300
Inicio Flor Macho	382
Inicio Flor Hermafrodita	484
Inicio de Fructificación	534
Tamaño de Nuez	661
¼ Tamaño de Fruto	801
½ Tamaño de Fruto	962
¾ Tamaño de Fruto	1142
Inicio de Cosecha	1178
Final de Cosecha	1421

*Fuente: Cano y Gonzales 2002

2.4 Descripción botánica

El melón (*Cucumis melo* L.) pertenece a la familia de las cucurbitáceas la cual abarca un cierto número de especies cultivadas, como son los pepinos, calabazas, y sandias. El melón y el pepino pertenecen al mismo género (*Cucumis*), pero no se ha conseguido la hibridación de los mismos, es decir, son especies verdaderas. Para diferenciar las variedades entre sí, es necesario emplear las características que sean relativamente fáciles de medir y que produzcan resultados consistentes de un año a otro. Las mejores características son morfológicas, que pueden clasificarse visualmente y que estén presentes o ausentes (Habbletwaite, 1978).

2.5 Características morfológicas del melón

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

2.5.1 Raíz

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

2.5.2 Tallo

El tallo es herbáceo, rastrero o trepador, ramificado, pubescente y áspero, provisto de zarcillos, pudiendo llegar a medir de 3 a 4m de longitud. Bajo condiciones naturales, el tallo empieza a ramificarse después que se han formado 5 o 6 hojas (Leñado, 1978).

2.5.3 Hojas

Hojas recubiertas de pelos y de tacto áspero, poseen el limbo orbicular aovado, reniforme o pentagonal, dividido en 3-7 lóbulos y con los márgenes dentados (Maroto, 2002).

2.5.4 Flor

El melón presenta tres tipos de flores: estaminadas (macho), pistilidas (hembra) y hermafroditas (flores que presentan al mismo tiempo los órganos masculinos y femeninos) y de acuerdo a su relación, pueden ser monoicas (La planta es portadora de flores pistiladas y estaminadas), andromonoicas (La planta es portadora de flores estaminadas y flores hermafroditas), y ginomonoicas (la

planta que posee flores hermafroditas y pistiladas), aunque lo normal es que sean monoicas o andromonoicas.

Las flores masculinas suelen aparecer en primer lugar sobre los entrenudos más bajos y las femeninas aparecen más tarde en las ramificaciones de segunda y tercera generación, aunque siempre conjuntamente con otras masculinas (Leñado, 1978).

Las flores del melón permanecen abiertas un solo día. Abren inmediatamente con la salida del sol, o un par de horas después, aunque bajas temperaturas, alta humedad o nubosidad suelen retrasar el suceso (Di.Trani, 2007).

2.5.5 Fruto

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

El fruto recibe el nombre botánico de pepónide y es una infrutescencia carnosa unilocular, constituida por mesocarpio, endocarpio y tejido placentario recubierto por una corteza o epicarpio soldada al mesocarpio, que es la parte comestible y, aunque suele ser de color blanquecino, a veces adquiere coloraciones anaranjadas o amarillentas por la presencia de cloroplastos portadores de carotinoides en algunos cultivares. La forma del fruto es variable, pudiendo ser esférica, deprimida o flexuosa: la corteza, de color verde, amarillo, anaranjado o blanquecino, puede ser lisa, reticulada o estriada. Sus dimensiones son muy variables, aunque en general el diámetro mayor del fruto puede variar entre 15 y 60 cm. La pulpa, como se ha dicho anteriormente, puede ser blanca, amarilla, cremosa, anaranjada, asalmonada o verdosa (Maroto, 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 2.3).

CUADRO 2.3 Composición del fruto del melón*. UAAAN-UL. 2013.

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

Fuente: Tamaro 1988.

2.5.6 Semillas

Tiscornia (1989) menciona que el melón presenta semillas muy numerosas, de tamaño regular, ovaladas, achatadas, y no marginadas, son ricas en aceite, con endospermo escaso y sus cotiledones bien desarrollados. Están contenidas en la placenta y resulta de suma importancia el que estén bien situadas en la misma, para que no se muevan durante el transporte. (Infoagro, 2004).

2.6 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).

2.7 Importancia del melón a nivel nacional

En México, a nivel nacional los principales estados productores son: Sonora, Michoacán, Colima, Coahuila y Durango, ocupando una superficie que fluctúa entre las 26, 164 ha en 1988, hasta las 52, 051 ha en 1999 (SAGARPA, 2007).

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

2.8 Importancia del melón a nivel regional

La superficie cosechada en la Comarca Lagunera representa cerca del 20% de la superficie nacional y se constituye como la principal región melonera del país. De la superficie cosechada en la región el 45% se siembra en el estado de Coahuila y el 55% en el estado de Durango. En cuanto a la fuente de agua de riego, el 83% se establece con agua del subsuelo y el 17% con agua de la presa. Los principales municipios productores de Melón en la Comarca Lagunera en cuanto a superficie cosechada son: en el estado de Durango, Mapimí con 1,565 ha y Tlahualilo con 394 ha; y en el estado de Coahuila, Matamoros con 1,054 ha y Viesca con 782 ha. (SAGARPA-Laguna, 2009).

2.9 Definición e importancia de la agricultura orgánica

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

La agricultura orgánica nace desde nuestros ancestros, indígenas que tuvieron la capacidad de alimentar a más de treinta millones de habitantes en áreas reducidas, utilizando únicamente insumos naturales locales. La nueva escuela de agricultura orgánica, que tomo fuerza en Europa y Estados Unidos alrededor de 1970, nació como una respuesta a la revolución verde y la agricultura convencional (García, 2005).

2.9.1 Agricultura orgánica en el mundo

El dinámico y atractivo mercado de los alimentos orgánicos está estimulado fuertemente la reconversión de la agricultura convencional a la agricultura orgánica. A nivel mundial se registran más de 24 millones de hectáreas cultivadas orgánicamente y más de 10.7 millones de áreas de recolección silvestres. El continente de Oceanía encabeza con 41.8% (10 millones de hectáreas) del total de la superficie orgánica, seguido de América Latina con 24.2% (5.8 millones de hectáreas), y de Europa con el 23.1% (5.5 millones de hectáreas) (Willer y Yussefi, 2004).

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 de hectáreas, e Italia con 1.2 millones de hectáreas. A estos países les sigue en importancia los Estados Unidos, Brasil, Uruguay, Gran Bretaña, Alemania, España y Francia; México ocupa el 18° lugar a nivel mundial, con casi 216, 000 hectáreas (Willer y Yussefi, 2004).

2.9.2 Agricultura orgánica en México

En México, este sector es el subsector agrícola más dinámico, ha aumentado su superficie de 23,000 hectáreas en 1996 a 103,000 ha en año 2000, estimando que alcanzó las 216 mil hectáreas para el 2002. La agricultura orgánica es practicada por más de 53 mil productores y genera más de 280 millones de dólares en divisas. El 98% conforman los pequeños productores del total de productores orgánicos, cultivan el 84% de la superficie y generan el 69% de las divisas orgánicas del país (Gómez *et al*, 2003).

De las 668 zonas de producción orgánica para el 2004, el 45.26% corresponde a café orgánico, 29.56% a frutas, 12.77% a aguacate, 6.57% a hortalizas y 5.66% a granos (Gómez *et al*, 2003).

2.9.3 Ventajas de la agricultura orgánica

- ❖ Producción de alimentos sanos, libres de contaminación y de alta calidad nutritiva.
- ❖ Aporta nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas tales como nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro, cobre, hierro, magnesio durante el proceso de su transformación.
- ❖ Activa biológicamente al suelo, al incorporar ácidos orgánicos y alcoholes, durante su descomposición que sirve de fuente de carbono a los microorganismos de vida libre y fijadora de nitrógeno, estos últimos producen sustancias de crecimiento, como triptófano y ácido- indol. Acético.

2.9.4 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).

La fertilización para la agricultura orgánica, utiliza el mismo sistema que usa la naturaleza para mantener la vida, es decir, el reciclaje de nutrientes. Esta se basa en la aplicación de fertilizantes naturales producidos por la descomposición de los desechos vegetales y animales.

Además de su origen natural, estos fertilizantes se caracterizan por su baja solubilidad, entregando más lentamente los nutrientes a las plantas, pero su efecto es de mayor duración. Otra caracterización es de una variada composición de nutrientes que responde de manera equilibrada a las necesidades de las plantas (NAREA y VALDIVIESO, 2002).

2.10 Definición de invernadero

Un invernadero se define como una construcción cubierta artificialmente, con materiales ligeros y transparentes, con el objeto de proveer un medio ambiente climático favorable durante todo el año para el desarrollo de los cultivos.

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

2.10.1 Ventajas de los invernaderos

Serrano, Citado por Bastida y Ramírez (2002). Menciona que las ventajas y desventajas que presenta el crecimiento de plantas cultivadas bajo invernaderos, respecto al cultivo de las mismas a campo abierto son las que a continuación se citan:

- ❖ 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.
- ❖ Agricultura industrial, mediante automatización del proceso productivo.

2.10.2 Desventajas de los invernaderos

- ❖ Inversión inicial alta.
- ❖ Alto nivel de especialización y capacitación.
- ❖ Altos costos de producción.
- ❖ Condiciones óptimas para el ataque de agentes patógenos.

2.10.3 Cultivo de melón en invernadero

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

2.11 Generalidades de los sustratos

La definición de un sustrato, se aplica a todos los materiales sólidos, distintos de los suelos naturales, minerales u orgánicos que se utilizan para el crecimiento de especies vegetales, comúnmente bajo condiciones de invernadero. Los sustratos pueden provenir de materiales químicamente inertes o activos, que pueden o no optar elementos nutritivos al proceso de nutrición de plantas (Zaidan y Avidan 1997).

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

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

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

2.11.1 Sustratos

Sustrato es todo material sólido distinto del suelo, residual, mineral u orgánico, que colocado en un recipiente o maceta, en forma pura o mezclada, permite el anclaje de la raíz y actúa como soporte de la planta. Teniendo grandes ventajas como aislamiento del suelo o terreno natural (Stanghellini, 1987).

El sustrato, además de sostén, deberá aportar cantidades considerables de elementos nutritivos que satisfagan las demandas del cultivo. Una alternativa, es mezclar composta con medios inertes (Castillo, 2000).

2.11.2 Características de los sustratos

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

A. Características 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.

B. Propiedades químicas.

- ❖ Capacidad de intercambio catiónico
- ❖ pH
- ❖ Capacidad buffer
- ❖ Concentración de solutos
- ❖ Elementos Tóxicos

C. Propiedades biológicas

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

2.11.3 Clasificación de los sustratos

Desde el punto de vista de su utilización hortícola, los sustratos pueden clasificarse en orgánicos e inorgánicos o minerales. Los sustratos orgánicos pueden ser de origen natural (turbas) o sintéticos (espuma de poliuretano), incluyendo también a diversos subproductos de origen natural (serrín, fibra de coco, residuos de corcho). Los sustratos minerales pueden ser de origen natural (arena, grava) o transformados artificialmente (lana de roca, perlita), incluyendo en este grupo diversos subproductos industriales (escorias de altos hornos) (Castilla 2005).

2.11.4 Sustratos orgánicos

-De origen natural. Se caracterizan por estar sujetos a descomposición biológica.(turbas).

-De síntesis. Son polímeros orgánicos no biodegradables, que se obtienen mediante síntesis Química (espuma de poliuretano, poli estireno expandido, etc.).

-Subproductos y residuos de diferentes actividades agrícolas, industriales y urbanas. La mayoría de los materiales de este grupo deben experimentar un proceso de compostaje, para su adecuación como sustratos (cascarillas de arroz, pajas de cereales, fibra de coco, orujo de uva, cortezas de árboles, aserrín y virutas de la madera, residuos sólidos urbanos, lodos de depuración de aguas residuales, etc.) (InfoAgro, 2004).

2.12 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).

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

2.14 Plagas

Uno de los factores que afectan la producción de melón, son las plagas, las cuales ocasionan daños directos por alimentación, y daños indirectos al incrementar los costos por concepto de su combate y por los virus que transmiten a las plantas. Las tácticas de control disponibles son: control cultural, uso de variedades resistentes, control biológico, control químico y control legal (Chew *et al*, 2009).

Los factores que se deben tomar en cuenta en la producción de melón, son las plagas ya que ocupan un lugar importante, por los daños directos que ocasionan al cultivo, así como también los costos que se derivan al combatir y por los virus que estos transmiten a las plantas (Cano y Espinoza, 2002). A continuación se mencionan las principales plagas que afectan al melón y su control.

❖ Mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring). La mosquita blanca de la hoja plateada (MBHP) es una plaga polífaga que afecta a un rango amplio de cultivos hospedantes, como melón, algodón, chile, etc. A partir de 1990 esta plaga se ha constituido en una amenaza de importancia mundial. Para la comarca lagunera la MBHP se constituyó en un problema fitosanitario a partir de 1995, causando pérdidas del 40% en la producción alcanzando hasta el 100% en cultivos hortícolas y incremento en el número de aplicaciones de productos químicos para su control en melón, calabaza, tomate, algodón (Sánchez *et al.*, 1996).

Los machos y hembras a menudo emergen en la misma hoja. Las hembras fecundadas producen machos y hembras, mientras que las no fecundadas solo

producen hembras; la fecundidad estimada de la MBHP en melón es de 153 a 158 huevecillos. El ciclo biológico oscila de 18 a 31 días, produciendo una mielecilla que excreta sobre la superficie de las hojas de sus hospederos (Nava, 1996).

La MBHP puede causar los siguientes daños: 1) succión de 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, lo cual induce desordenes fisiológicas en las plantas (Nava y Cano, 2000).

Para controlar esta plaga tan importante, como control cultural se recomienda que se ajusten las fechas de siembra durante los meses de enero a abril, para tener poblaciones por debajo del umbral económico de tres adultos por hoja, ya que la tasa de incremento poblacional es mayor mediante que el cultivo se establece más tarde; otras herramientas de control cultural son la cosecha y destrucción de residuos, el 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. liteola*. El control químico consiste en la aplicación de insecticidas, que han sido evaluados, los más recientes y efectivos se indican en el cuadro (Ramírez, 1996).

❖ Pulgón del melón (*Aphis gossypii* Glover). El pulgón del melón también llamado del algodón es una especie cosmopolita y polífaga, las paltas hospederas además del melón se encuentra algodonoero, otras cucurbitáceas, leguminosos y algunas especies de maleza (nava, 1996).

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

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

reducen considerablemente su incidencia. En el siguiente cuadro se indican los insecticidas utilizados para el control del pulgón (Anónimo, 1965).

❖ Minador de la hoja (*Liriomyza sativa* Blanchard y *L. trifolii* Burges). Los adultos, con una mancha triangular de color amarillo en la parte dorsal entre las bases de las alas. Las larvas son delgadas, de color amarillo brillante, sin patas y miden hasta 2mm de longitud cuando salen de las hojas. Las pupas tienen apariencia de granos de arroz y son de color café, se encuentran en hojas y el suelo (Espinoza, 2003).

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

Las infestaciones son controladas por parasitoides, como *Dygliphus begin*, *Solenotus intermedius* y *Chrysocharis sp.* El uso excesivo de insecticidas contra otras plagas, propicia el incremento del minador, debido a que se eliminan los parasitoides (Espinoza, 2003). Productos químicos recomendados para algunas plagas que atacan al melón (cuadro 2.4).

CUADRO 2.4. 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 de 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
	Malation CE 84	0.5-1.0 lt	1
	Endosulfan CE 35	1.0-1.5lt	Sin limites
Pulgón del melón	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.	Diazinon CE 25	1.0-1.5 lt	7
	Dimetoato CE 39	0.75-1.0 lt	3
	Metamidofós LS 48	1.0-1.5 lt	7

Fuente: Ramírez 1996 y Sifuentes 1991.

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

2.15 Enfermedades foliares

❖ Cenicilla es una de las principales enfermedades del melón e México y en la Comarca Lagunera, ocasiona pérdidas hasta el 50%. Se han identificado dos hongos importante como agentes causales de la cenicilla del melón; *Erysighe cichoracearum* Dc ez Merat y *Sphaerotheca fuliginea* (Cano et a., 1993). Sin embargo, Hernández y Cano (1997) identificaron el hongo de la cenicilla en la Comarca Lagunera como *Sphaerotheca fuliginea*.

Los síntomas de la enfermedad se presentan en forma de manchas de polvillo blanco que se presenta en las hojas, el tallo y las guías, los primeros síntomas se detectan cuando la planta tiene de 16 a 23 días después del trasplante (Mendoza, 1993). Las hojas se toman amarillas y se secan, afectando el área foliar y por ende el rendimiento.

Para el control de la cenicilla, se recomienda el uso de variedades resistentes y aplicaciones periódicas de fungicidas, así como eliminación de los residuos del cultivo, ya que esto reduce el riesgo de infección, pero no protege por completo el cultivo, ya que las esporas recorren largas distancias que es transportadas por el viento (Blancard, 1996).

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

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

Para controlar esta enfermedad consiste en destruir o eliminar los residuos del cultivo, utilizando semillas certificadas, ya que este fitopatógeno puede producirse por semilla, tratando la semilla y la rotación de cultivos. Es importante controlar insectos minadores, ya que su presencia incrementa la incidencia del tizón temprano. Realizar aplicaciones de fungicidas semanales (cuadro 2.5) a partir de la floración (Cano y Espinoza, 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, 2002).

El 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 2.5).

CUADRO 2.5. 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	SIn limite
	Bemoril (Benlate)	0.3–0.5 kg	Sin limite
Cenicilla	Bemoril (Benlate)	0.3-0.5 kg	Sin limite
	Triamidefon (Bayleton)	0.3-0.5 kg	Sin limite

Fuente: Cano y Espinoza 2002.

III MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización del experimento

El experimento se realizó en el invernadero No.2 que se encuentra en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Regional 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.

3.2 Ubicación geográfica de la Comarca Lagunera

La Comarca Lagunera se encuentra ubicada al suroeste del estado de Coahuila y al noroeste de estado de Durango, localizándose entre los meridianos 101° 40´y104° 45´longitud este del meridiano de Greenwich y los paralelos 24° 10´y 26° 45´de latitud norte, teniendo además una altura promedio de 1,100 metros sobre el nivel del mar.

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 Diseño experimental

El diseño que se empleo en este trabajo de investigación fue completamente al azar.

3.5 Preparación de macetas

Se utilizaron macetas de bolsas de plástico negro calibre 600 de 20 Kg tipo vivero; se llenaron utilizando como sustrato 50% de composta y 50 % de yeso, luego se colocaron en doble hilera a tres bolillo dentro del invernadero.

3.6 Material vegetativo

Para este experimento se utilizó los híbridos siguientes: Cruiser y Pitayo. Los cuales tienen un ciclo de 90 días.

3.7 Siembra

La siembra fue directa el cual se realizó el 26 de mayo del 2012 en macetas de 20 kg, usando como sustrato composta con yeso, se colocó dos semillas por maceta y se etiquetaron las macetas con los siguientes datos: número de maceta, repetición y nombre del genotipo.

3.8 Riego

Esta labor fue de forma manual, antes de la siembra se aplicó un riego pesado 20 litros por maceta. 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 por maceta 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.

3.9 Fertilización orgánica e inorgánica

La fertilización que se empleó en este experimento se puede observar en los cuadros (3.1) y (3.2)

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

FERTILIZACIÓN BASE	PESO DEL FERTILIZANTE	PRIMERA HOJA (A) LITROS	INICIO FLORACIÓN LITROS	INICIO FRUTO LITROS
TE DE VERMICOMPOST	4 kg	0.350	0.5 a 1	1
MAXIQUEL MULTI	1.42 gr			

La solución en 200 Lt de agua.

CUADRO 3.2. 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	0.350	0.5 a 1	1
SULFATO DE MAGNESIO	40.12			
AC. FOSFORICO	6.86 ml			

Solución en 200L agua

3.10 Prácticas culturales

3.10.1 Poda y deshoje

La poda se realizó a dos hojas sobre las guías secundarias después de que aparecieron las flores femeninas y/o hermafroditas con el fin de que el tallo principal tuviera más vigor. Se llevaron a cabo varias podas en función del desarrollo fenológico del cultivo.

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

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

3.10.2 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 utilizó rafia, con medidas de 4 metros para guiar a la planta y sostener el peso. La rafia que se colocó se amarró en los lados de la maceta y enredándola entre las hojas se perdió 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 llevó a cabo a partir de los 20 días después de la siembra.

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

3.10.3 Polinización

Se introdujo una colmena con abejas (*Aphis mellifera*) cuando el cultivo presentaba las primeras flores, y cuando había la aparición de flores hermafroditas, ya que las abejas son insectos polinizadores utilizados universalmente y con excelentes resultados para esta labor.

3.11 Control de plagas y enfermedades

Las plagas que se presentaron fueron la mosquita blanca de la hoja plateada, pulgones, trips y minadores de la hoja que fueron controlados por insecticida orgánico “Extracto de neem” y con jabón foca.

CUADRO 3.3. Productos utilizados durante el experimento para el control de plagas UAAA-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 de la hoja. Mosquita blanca, Pulgones, Trips. Cenicilla polvorienta Fumagina	200-300 ml en 200 l/agua

3.12 Cosecha

La cosecha se llevo a cabo cuando los frutos se desprendían del pedúnculo de la planta, se hacían recorridos periódicos a todas las plantas para observar la presencia de frutos maduros. El primer corte se llevó a cabo el 01 de septiembre de 2013 a los 93 días después de la siembra.

3.13 Variedades evaluadas

Las variables evaluadas se determinaron en observar el desarrollo de la planta desde la siembra hasta la cosecha, para conocer el crecimiento del cultivo y diferenciar el desarrollo entre las variedades establecidas. Las variables fueron: peso del fruto, diámetro polar, diámetro ecuatorial, grosor de la pulpa, grosor de cascara, grosor de cavidad y sólidos solubles, resistencia y rendimiento.

3.13.1 Peso del fruto

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

3.13.2 Diámetro polar

Para medir el diámetro polar se colocó el fruto en horizontal sobre una cinta métrica y con la ayuda de dos reglas, tomando así la distancia de polo a polo en cm.

3.13.3 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.

3.13.4 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.

3.13.5 Grosor de la pulpa

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

3.13.6 Sólidos solubles (°Brix)

Se determino con un refractómetro de campo, colocando unas gotas del jugo de melón sobre en cristal del mismo y el resultado se expreso 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.

3.13.7 Resistencia

Con la ayuda de un penetrómetro se realizó esta variable para medir la firmeza o dureza del fruto, ya que dicho resultado de acuerdo a la lectura que marcaba se identificaba que tan maduro se encontraban los melones.

3.13.8 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.

3.14 Análisis de resultados

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

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Peso del fruto

En análisis de varianza para la variable no se encontró diferencia significativa, la media de la variable mencionada fue de 0.79. (Cuadro 3A).

4.2 Diámetro polar

El análisis de varianza para esta variable no se encontró diferencia significativa, la media de la variable mencionada fue de 13.38 cm. (Cuadro 2A).

4.3 Diámetro ecuatorial

En 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).

4.4 Grosor de pulpa

En análisis de varianza para la variable grosor de pulpa no se encontró diferencia significativa, la media de la variable mencionada fue de 3.13. (Cuadro 4A).

4.5 Grosor de cascara

En análisis de varianza para la variable grosor de cascara no se encontró diferencia significativa, la media de la variable mencionada fue de 0.56. (Cuadro 5A).

4.6 Sólidos solubles (°Brix)

El análisis de varianza detecto diferencia significativas para la variable de grados Brix (Cuadro 6A), siendo el genotipo PITAYO el de mayor contenido de grados Brix con una media de 6.62, mientras que el genotipo CRUISER fue menor con una media de 5.86 (Cuadro 4.1). Estos resultados superan a los encontrados por Ochoa (2002) quien reportó valores de 6.2 grados Brix, excepto en un genotipo. Pero son inferiores a los encontrados por Jiménez (2007) y Argueta (2007), quienes

reportaron valores de 9.63° y 7.04 °Brix y un coeficiente de variación de 19.48 y 23.64 % consecutivamente.

Cuadro 4.1. Medias para la variable de Grados Brix (Brix) de la variable estudiada UAAAN-UL.2013.

GENOTIPO	MEDIAS	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
Pitayo	6.62	A
Cruiser	5.86	B
DMS (0.05 %)	0.7198	

4.7 Resistencia

En análisis de varianza para la variable resistencia no se encontró diferencia significativa, la media de la variable mencionada fue de 2.99. (Cuadro 7A).

4.8 Rendimiento ton/ha

En análisis de varianza para la variable rendimiento no se encontró diferencia significativa, la media de la variable mencionada fue de 33.00. (Cuadro 8A).

V.-CONCLUSIONES

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

Para las variables de calidad no se encontró diferencia significativa en peso, diámetro polar, diámetro ecuatorial, grosor de pulpa, grosor de cascara, resistencia. Pero para la variable °Brix detecto diferencia significativa en los genotipos con una media general de 6.24° Brix y un coeficiente de variación 17.50. Lo cual implica que el genotipo con mayores sólidos solubles (° Brix) es el Pitayo en comparación con el genotipo Cruiser en el sustrato composta con yeso.

Para la variable rendimiento, los genotipos y sustrato evaluado no mostraron diferencia significativa, siendo el genotipo pitayo el que obtuvo una media de 33.77 Ton/Ha, mayor a Cruiser que obtuvo la media de 32.23 ton/Ha.

De acuerdo a los resultados obtenidos el mejor genotipo fue Pitayo en el sustrato composta + yeso con la mayor producción y calidad, para lo cual se puede recomendar para la producción comercial en invernaderos.

VI.- LITERATURA CITADA

- Abad B. M. 1993. Características y propiedades de los sustratos. *En: Cultivos sin suelo*, Curso superior de especialización. IEA. FIAPA. Junta de Andalucía. España. Pp 67-80.
- Anaya R. S. y Romero N. J. 1999. Hortalizas. Plagas y enfermedades. Editorial Trillas. México. Pp. 36-40.
- Anaya R. S. y Romero N. J. 1999. Hortalizas. Plagas y enfermedades. Editorial Trillas. México. Pp. 36-40.
- Anónimo 1965. Suggested guide for the use of insecticides to control insects affecting crops, livestock and household. Agriculture Handbook No. 290. USA.
- Ansorena M. J. 1994. Sustratos. Propiedades y caracterización. Ediciones Mundi-Prensa. p 107, p 109.
- Argueta G. Y. 2007. Producción orgánica de melón (*Cucumis melo* L) bajo condiciones de invernadero. Torreón Coahuila. México. Pp. 68. Tesis de licenciatura. UAAAN-UL.
- Bastida, T. A. y Ramírez A. J. A. 2002. Invernaderos en México. Serie de publicación. Agribot. UACH. Chapingo. México. Pp. 163.
- Blancard, D.; H. Lecoq y m. Pitrat. 1996. Enfermedades de las cucurbitáceas. Observar, identificar, luchar. Ediciones Mundi Pressas Libros. Madrid, España. 301p.
- Cano R. P. y Reyes C. 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., Espinoza A. J. J. 2002. El Melón: Tecnologías de Producción y Comercialización. Libro técnico No., 4. Matamoros Coahuila, México. Pp. 2, 4-5, 131-1335, 154-155, 163, 165,200.
- Cano R. P., Espinoza A. J. J. 2002. El Melón: Tecnologías de Producción y Comercialización. Libro Técnico No. 4. Matamoros, Coahuila, México. Pp 200.

- Cano R. P., Espinoza A. J. J. 2002. Melón: Generalidades de su producción, Págs. 1-18. *En:* J. J. Espinoza A. (Ed.). El Melón: Tecnologías de Producción y Comercialización. Libro Técnico No. 4. Matamoros, Coahuila, México. Pp 200.
- Cano R., P. y V.H. González V. 2002. Efecto de la distancia entre camas sobre el crecimiento, desarrollo, calidad de fruto y producción de Melón (*Cucumis melo* L.). CELALA-INIFAP-SAGARPA. Matamoros, Coahuila, México. Informe de investigación.
- Cano R., P., Hernández H. V. y C. 1993. Avances en el control genético de la cenicilla polvorienta del melón (*Cucumis melo* L.) en México. Horticultura Mexicana. 2(1):27-32.
- Cano R., P., Nava U. C. y J. L. Reyes C. 2002. Producción y calidad del fruto del melón (*Cucumis melo* L.) bajo diferentes periodos de polinización con abejas en la Comarca Lagunera, pp. 79-85. Memorias de 9º
- Cásseres. E. 1980b. Producción de hortalizas. 3ª Edición; Ed. IICA. San José Costa Rica; pp. 130 – 132.
- Castilla N. P. 2005. Invernaderos de plástico (Tecnología y manejo). Edición Mandí – Prensa. Madrid-Barcelona-México. Pp.259-266.
- Castillo N. 2000. Estructuras y equipamientos de invernaderos. p. 1-11 *En:* J. Z. Castellanos y J.J. Muñoz-Ramos (Eds) Memoria del Curso internacional de producción de hortalizas en invernadero. INIFAP. México.
- Chew M. J., A. Gaytan M. 2009. Identificación y manejo de las enfermedades del melón (*Cucumis melo* L.) IN: P. Cano R. I. Orona C. I. Reyes J. (Eds.)Memorias de I Simposio Producción Moderna de Melón y Tomate. Torreón Coahuila México.
- 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. 5º día del melonero. INIFAP. Campo experimental la Laguna. Matamoros Coahuila, México. Publicación especial No 49. Pp 2-4, 46-48.

- Espinoza A.J. J. 2003. El cultivo del melón en la Comarca Lagunera: aspectos sobre producción, organización de productores y comercialización. 5º día del melonero. INIFAP. Campo experimental la Laguna. Matamoros Coahuila, México. Publicación especial No 49. pp. 2-4, 46-48.
- FAO 2004. <http://apps.fao.org/faostat> Consulta de bases de datos de producción mundial y comercio internacional de Melón.
- FIRA (Fideicomiso Instituidos en Relación con la Agricultura). 2003. Agricultura orgánica. Una oportunidad sustentable de negocios para el sector agroalimentario mexicano. México, D.F.
- Fuller, H., J. y D.D Ritchie. 1967. General Botany, ed. Barnes y Noble. New York, U S A.
- García 2005, Horticultura Orgánica y Urbana, Quinto Simposio Internacional de Horticultura, 26-28 de Octubre, Buenavista, Saltillo, Coah., México.
- Gómez T. L.; Gómez C. M. 2003. Producción, comercialización y certificación de la agricultura orgánica en América Latina. CIESTAAM y AUNA-Cuba, Chapingo, México, 291p.
- Guzmán M. y Sánchez. A. 2000. Sistemas de Explotación y Tecnología de Producción. En: J. Z. Castellanos y M. Guzmán Palomino (Eds). Ingeniería, Manejo y Operación de invernaderos para la Producción Intensiva de Hortalizas. Instituto de Capacitación para la Productividad Agrícola, S. C.
- Habbletwaite, D.P. 1978. Produccion moderna de semillas. Ed. Agropecuario. Hemisferio sur, S.R.L. Tomo 1. Pp.47-53.
- <http://www.tdx.cesca.es/TESISUPC/AVAILABLE/TDX/CAPITOL2>
- INFOAGRO. 2004. El cultivo de melón. Disponible En: Pagina Web: www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutastradicionales/melon7.htm Consulta 15/octubre/2013
- Infoagro. 2004. El cultivo de melón. Disponible En: Pagina Web: www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutastradicionales/melon7.htm 30/09/2011.

- Jiménez P. A. 2007. Evaluación de dos variedades de melón (*Cucumis melo* L.) bajo un sistema orgánico en invernadero. Tesis licenciatura. Torreón Coah. Mex. Pp.35-43.
- Leñado, F. 1978. Hortalizas de fruto, ¿Cómo?, ¿Cuánto?, ¿Donde? Manual del cultivo maduro. Traducción del suizo. Editorial Vecchi. Barcelona, España.
- Leñado, F.1978. Hortalizas de fruto, ¿Cómo?, ¿Cuánto?, ¿Donde? Manual del cultivo maduro. Traducción del suizo. Editorial Vecchi. Barcelona, España.
- Marco, M. H. 1969. EL MELÓN: Economía, producción y comercialización. Editorial Acribia. España. Pp. 42-45, 49-52, 53-64.
- 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.
- 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.
- Mendoza, Z. C. 1999. Diagnostico de enfermedades fungosas. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Parasitología Agrícola. Chapingo, México. Pp. 90-94
- Messiaen C.M.1979. Las Hortalizas Técnicas Agrícolas y Producciones Tropicales. Ed. Mundi-prensa. México.
- Narea, G y Valdivieso Rodríguez C. 2002. Departamento de protección de los recursos naturales renovables, SAG (Chile).
- Nava C., U. 1996. Bionomics of *Hemisia argentifolii* Bellows & Perring on cotton, cantaloupe and pepper. Tesis Doctoral. Texas A & M. University 212p.
- Ramírez G. M. 1996 Evaluación de insecticidas para el control químico de la mosquita *Bemisia Tabaci* Gennaduis y *Bemisia argentifolii* Perring & Bellows (Homóptera: Aleyrodidae) en el cultivo del melón en la Comarca Lagunera. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo, URUZA. Bermejillo, Durango. 44p.

- 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.
- Rodríguez M. R. y Jiménez D. F. 2002. Manejo de invernaderos. En: Memorias de la XIV Semana Internacional de Agronomía FAZ-UJED. Venecia, Durango. Pp. 58-65.
- Ruiz, F. J. F. 1999. La agricultura orgánica como una biotecnología moderada y ética en la producción de alimentos. Memorias de IV Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colegio de Postgraduados, 8 al 10 de noviembre de 1999. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica. Pp 11 – 23.
- SAGARPA 2001 Sistema de información Agropecuaria de Consulta (SIACON). En Línea. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2001. Sistema de información agropecuaria de consulta (SIACON).
<http://www.siea.sagarpa.gob.mx/sistemas/siacon/SIACON.html>.
- SAGARPA. 2007. Sistemas de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON). México, D.F. Disponible en la página de Internet:
<http://www.siea.sagarpa.gob.mx/sistemas/siacon/SIACON.html>.
- Sánchez G., P. Cano R., Ávila D. G y Rodríguez L. G. 1996. Campaña contra la mosquita blanca de la hoja plateada, *Bemisia argentifolii* B. & P., en la Región Lagunera. Comité Coordinador de la Campaña contra la Mosquita Blanca, SAGAR. Pp. 89.
- SIACON 1995 – 2003. SAGARPA México en línea SIAP (Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera) Pagina Web:
<http://www.siap.sagarpa.gob.mx/arcomagri.html>.
- SIAP (Servicio de Información y Estadística Agropecuaria y Pesquera) 2004.
- Stanghellini. 1987. SENECA. El invernadero Mediterráneo. Pagina Web:
<http://www.tdx.cesca.es/TESISUPC/AVAILABLE/TDX/CAPITOL2>.
- Stanghellini. 1987. SENECA. El invernadero Mediterráneo. Página Web:

- Tamaro, D., 1988. Manual de horticultura. Ed. Gustavo Gili. Buenos Aires Argentina. pp. 393, 404, 405.
- Tamaro, D., 1988. Manual de Horticultura. Ed. Gustavo Pili. Buenos Aires Argentina. P 393, 404, 405.
- Tiscornia, R.J. 1989. Hortalizas de fruto. Ed. Albatros. Buenos Aires, República Argentina. Pp.109 – 111.
- Willer Helga and Yussefi. 2004. *The world of organic agriculture. Statistics and emerging trends 2004*. IFOAM, FIBL, SÖL, Germany, 167p.
- Zaidan, O. y Avidan. A. (1997). CINDACO. Curso Internacional de hortalizas. Shefayim, Israel. Pag.18.
- 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. 63 p.

VII.- APÉNDICE

CUADRO 1A: Análisis de varianza para la variable peso kg en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2013.

Fuente de variación	G.L	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F calculada	significancia
Genotipo	1	0.01289474	0.01289474	0.35	0.5561
Error	36	1.31473684	0.03652047		
TOTAL	37	1.32763158			
C.V	24.12600				
N/S No significativo		Media=0.79			

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

Fuente de variación	G.L	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F calculada	Significancia
Genotipo	1	3.164136E-15	3.164136E-15	0.00	1.0000
Error	36	29.93578947	0.83154971		
TOTAL	37	29.93578947			
C.V	6.810525				
N/S No significativo		Media=13.38			

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

Fuente de variación	G.L	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F calculada	significancia
Genotipo	1	1.44105263	1.44105263	0.63	0.4341
Error	36	82.91473684	2.30318713		
TOTAL	37	84.35578947			
C.V	13.30022				
N/S No significativo		Media=11.41			

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	Cuadrado de la media	F calculada	significancia
Genotipo	1	2.27605263	2.27605263	2.71	0.1083
Error	36	30.21473684	0.83929825		
TOTAL	37	32.49078947			
C.V	29.1810				
N/S No significativo		Media=3.13			

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	Cuadrado de la media	F calculada	significancia
Genotipo	1	1.110223E-16	1.110223E-16	0.00	1.0000
Error	36	0.60842105	0.01690058		
TOTAL	37	0.60842105			
C.V	23.08451				
N/S No significativo		Media=0.56			

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

Fuente de variación	G.L	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F calculada	significancia
Genotipo	1	5.45684211	5.45684211	4.56	0.0396
Error	36	43.07789474	1.19660819		
TOTAL	37	48.53473684			
C.V	17.50971				
*Significativo	Media=6.24				

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

Fuente de variación	G.L	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F calculada	significancia
Genotipo	1	20.33789474	20.33789474	1.48	0.2315
Error	36	494.2210526	13.7283626		
TOTAL	37	514.5589474			
C.V	123.7231				
N/S No significativo	Media=2.99				

CUADRO 8A: Análisis de varianza para la variable rendimiento toneladas por hectárea en genotipos de melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN.-UL. 2013.

Fuente de variación	G.L	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F calculada	significancia
Genotipo	1	22.38597954	22.38597954	0.35	0.5561
Error	36	2282.456199	63.401561		
TOTAL	37	2304.842179			
C.V	24.12600				
N/S No significativo	Media=33.00				