

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008

POR:

BANI CAROLINA ORTIZ VELÁZQUEZ

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Torreón, Coahuila, México

Diciembre del 2009

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de
Invernadero Comarca Lagunera 2008**

POR:

BANI CAROLINA ORTIZ VELÁZQUEZ

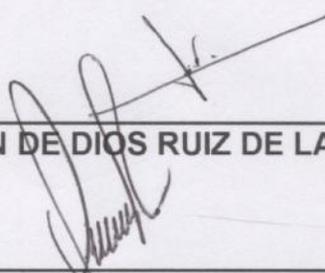
TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

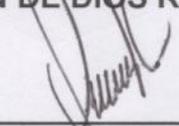
COMITÉ PARTICULAR

ASESOR PRINCIPAL:



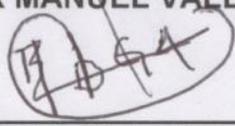
ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

ASESOR:

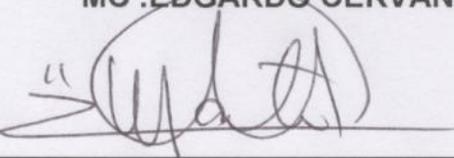


MC. VÍCTOR MANUEL VALDEZ RODRIGUEZ

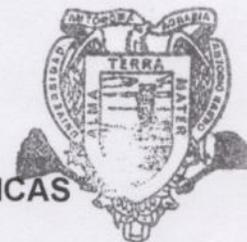
ASESOR:



MC. EDGARDO CERVANTES ALVAREZ



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



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México

Diciembre del 2009

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

POR

BANI CAROLINA ORTIZ VELÁZQUEZ
QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL JURADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

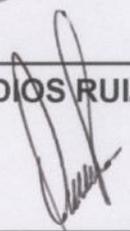
APROBADA POR:

PRESIDENTE



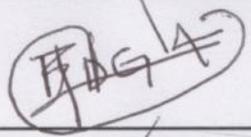
ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

VOCAL



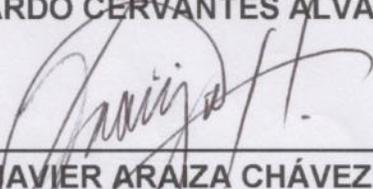
ME. VÍCTOR MANUEL VALDEZ RODRIGUEZ

VOCAL

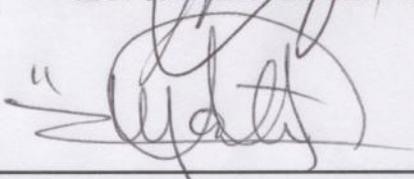


MC. EDGARDO CERVANTES ALVAREZ

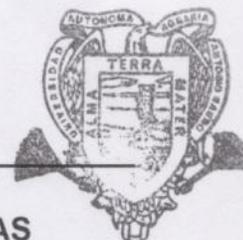
VOCAL SUPLENTE



MC. JAVIER ARAIZA CHÁVEZ



ME. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Torreón, Coahuila, México

Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas
Diciembre del 2009

AGRADECIMIENTOS

A **DIOS** por haberme creado, por darme la sabiduría y cuidar de mí en todo momento y por hacerme coincidir en este mundo con personas maravillosas como son mis padres, hermanas y amigos.

A MIS PADRES

Herman Ortiz Pérez (q.e.p.d.). Te amo y te llevo en mi corazón.

Silvia Velázquez Velázquez por ser mi mejor amiga, eres mi "HÉROE" Te Amo.

Gracias por apoyarme en cada etapa de mi vida, por los sacrificios, consejos, comprensión, amor, palabras de ánimo, sobre todo su confianza. Todos los triunfos que he tenido son suyos, los amo.

A MIS HERMANAS

Alma, Magdi, Deysi, Oneyda, Irene y Jislahine, gracias por los momentos increíbles que hemos vivido, de alegrías y tristezas pero siempre juntas, son mis mejores amigas y las amo.

A MI NOVIO

Vicente L. C. por apoyarme en esta etapa importante de mi vida, gracias por las palabras de ánimo y amor incondicional. Gracias por hacerme feliz aun en los momentos difíciles. Te Amo.

A MIS AMIGOS

Iván (q.e.p.d.), David y Melesio por su amistad incondicional, confianza, apoyo moral y apoyarme siempre que los necesito, en las alegrías pero sobre todo en los momentos difíciles, los llevo en mi corazón.

DEDICATORIAS

A mi padre **Herman Ortiz Pérez** (q.e.p.d.) por amarnos y apoyarnos mientras estuvo con nosotras, por inculcarnos valores y por hacer de nosotras mujeres capaces de lograr lo que nos proponemos.

A mi madre **Silvia Velázquez Velázquez** por su ejemplo, entrega, sacrificio sobre todo en esta última etapa de mi vida, por ser una excelente mujer, madre y amiga, fuerte, trabajadora y por apoyarnos siempre sin importar las circunstancias. Te admiro y te Amo.

A mis hermanas Alma, Magdi, Deysi, Oneyda, Irene y Jislahine, por su amor incondicional, apoyo moral y por ser excelentes amigas.

SHAMDOIL son lo mejor que me ha pasado en la vida los amo, este triunfo es nuestro.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
AGRADECIMIENTOS	iv
DEDICATORIAS	v
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE APÉNDICE.....	xiii
RESUMEN	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos	3
1.2 Hipótesis	3
1.3 Metas	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Origen	4
2.2 Taxonomía	4
2.3 Ciclo vegetativo del melón	4
2.4 Descripción morfológica.....	4
2.4.1 Sistema radicular	4
2.4.2 Tallo principal.....	5
2.4.3 Hojas.....	5
2.4.4 Flor.....	5
2.4.5 Fruto	6
2.4.6 Semilla	6
2.5 Variedades del melón	6
2.5.1 Variedades estivales o veraniegas	6
2.5.2 Variedades invernales	7
2.6 Requerimientos Climáticos y Edáficos	7
2.6.1 Climáticos	7
2.6.2 Edáficos	8
2.7 Requerimiento hídrico del melón.....	8
2.8 Cultivo del melón bajo invernadero	9

2.8.1 Invernadero.....	9
2.8.2 El uso de invernaderos	9
2.8.3 Cultivo forzado	9
2.8.4 Ventajas y desventajas de cultivar en invernadero	10
2.9 Requerimientos climáticos bajo invernadero.....	10
2.9.1 Temperatura.	10
2.9.2 Humedad relativa.....	11
2.9.3 Iluminación.....	11
2.9.4 Bióxido de carbono	11
2.10 Sustrato.....	12
2.10.1 Características de los sustratos.....	12
2.10.2 Características de la arena como sustrato.....	13
2.11 Labores culturales.....	13
2.11.1 Siembra y trasplante	13
2.11.2 Densidad de plantación	13
2.11.3 Aporque	14
2.11.4 Entutorado	14
2.11.5 Poda	14
2.11.6 Polinización.....	15
2.11.7 Raleo	16
2.12 Fertirrigación	16
2.12.1 Exigencias nutritivas	18
2.13 Factores de calidad de grados Brix.....	18
2.14 Plagas y enfermedades	19
2.14.1 Plagas.....	20
2.14.2 Enfermedades	22
2.15 Alteraciones del fruto	23
2.15.1 Deformaciones.....	23
2.15.2 Golpe de sol.....	23
2.15.3 Rajado	23
2.15.4 Manchas	23

2.15.5 Aborto	24
2.16 Principales factores limitantes.....	24
2.17 Caída de frutos jóvenes	24
2.18 Antecedentes de investigación.....	25
3.1 Localización del experimento	26
3.2 Condiciones del invernadero.....	26
3.3 Clima.....	26
3.4 Diseño experimental y material genético	26
3.5 Croquis Experimental.....	28
3.6 Siembra.....	29
3.7 Trasplante	29
3.8 Riego.....	29
3.9 Fertilización	29
3.10 Poda.....	30
3.11 Control de plagas y enfermedades	31
3.12 Practicas culturales	32
3.12.1 Tutorado	32
3.12.2 Aclareo.....	33
3.12.3 Polinización.....	33
3.12.4 Cosecha.....	33
3.13 Variables evaluadas.....	33
3.14 Fenología del cultivo.	34
3.14.1 Altura de la planta	34
3.14.2 Número de hojas.....	34
3.14.3 Parámetros del fruto	34
3.14.4 Parámetros externos del fruto.....	34
3.14.5 Parámetros internos del fruto.....	38
3.15 Producción	40
3.16 Variables de producción.....	40
3.16.1 Rendimiento comercial	40
3.16.2 Rendimiento de fruto comercial	40

3.16.3 Rezaga	40
3.17 Análisis estadístico.....	41
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
4.1 Fenología.....	42
4.1.1 Altura de planta.....	42
4.1.2 Número de hojas.	43
4.1.3 Grosor de tallo	44
4.1.4 Altura de planta.....	44
4.1.5 Número de hojas	45
4.1.6 Grosor de tallo (mm).....	46
4.2 Características externas de fruto	46
4.3 Características internas	50
4.4 Rendimiento.....	53
4.4.1 Rendimiento comercial (gr/planta y ton/ha)	53
4.4.2 Rendimiento de desecho	53
4.4.3 Rendimiento de fruto comercial (por clase-tamaño)	54
V. CONCLUSIONES	55
VI. LITERATURA CITADA.....	57
VII. APÉNDICE.....	61

ÍNDICE DE CUADROS

	PAG.
Cuadro 2.1	Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo (Sade, 1998). 7
Cuadro 2.2	Insecticidas recomendados y autorizados contra plagas del melón en la Comarca Lagunera. 21
Cuadro 3.1	Tratamientos evaluados en invernadero en un estudio de Caracterización de genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008. 27
Cuadro 3.2	Croquis experimental total de 8.8 m ² (productiva) y de 17.6 m ² Operativa-Productiva. En un estudio de Caracterización de genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008. 28
Cuadro 3.3	Solución nutritiva empleada en cada fase en un Estudio de Caracterización de genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008. 30
Cuadro 3.4	Control químico de plagas y enfermedades durante el ciclo Primavera-Verano en un estudio de Caracterización de genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008. 32
Cuadro 3.5	Clasificación frutos de melón de calidad (Empacadora de Ceballos 2006). 40
Cuadro 4.1	Germinación de los 8 genotipos de los 5 DDS hasta 13 DDS en un Estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008. 42
cuadro 4.2	Altura de planta (cm) en charola de los 18 DDS siembra a los 31 DDS en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008. 43

Cuadro 4.3	Número de hojas (cm) en charola de los 18 a los 31 DDS en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.	43
Cuadro 4.4	Grosor de tallo (cm) en charola de los 18 a los 31 DDS en un Estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.	44
Cuadro 4.5	Altura de planta de los 8 DDT hasta los 48 DDT en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008	45
Cuadro 4.6	Número de hojas en maceta de los 8 a los 49 DDT en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.	45
Cuadro 4.7	Grosor de tallo mm de los 8 DDT hasta los 16 DDT en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.	46
Cuadro 4.8	Características externas 2 en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008	48
Cuadro 4.9	Características externas 3 en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.	49
Cuadro 4.10	Características externas del fruto en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.	50
Cuadro 4.11	Características internas 2 en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.	52
Cuadro 4.12	Valores internos del fruto en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (<i>Cucumis melo</i> L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.	52

- Cuadro 4.13 Rendimientos comerciales en gr/planta y ton/ha en un estudio de 53
Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo
Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.
- Cuadro 4.14 Rendimiento de desecho gr/planta y ton/ha en un estudio de 54
Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo
Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.
- Cuadro 4.15 Rendimiento de fruto comercial (por clase tamaño) en un estudio 54
de Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo
Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

ÍNDICE DE APÉNDICE

Cuadro 1A Análisis de varianza para Altura de planta los 8 DDT.-----	60
Cuadro 2A Análisis de varianza para Altura de planta a los 16 DDT -----	60
Cuadro 3A Análisis de varianza para altura de planta a los 28 DDT. -----	60
Cuadro 4A Análisis de varianza para altura de planta a los 38 DDT. -----	61
Cuadro 5A Análisis de varianza para altura de planta a los 43 DDT. -----	61
Cuadro 6A Análisis de varianza para altura de planta a los 49 DDT. -----	61
Cuadro 7A Análisis de varianza para número de hojas a los 8 DDT. -----	61
Cuadro 8A Análisis de varianza para número de hojas a los 16 DDT. -----	62
Cuadro 9A Análisis de varianza para número de hojas a los 28 DDT. -----	62
Cuadro 10A Análisis de varianza para número de hojas a los 38 DDT. -----	62
Cuadro 11A Análisis de varianza para número de hojas a los 43 DDT. -----	62
Cuadro 12A Análisis de varianza para número de hojas a los 49 DDT.-----	63
Cuadro 13A Análisis de varianza para grosor de tallo a los 8 DDT. -----	63
Cuadro 14A Análisis de varianza para grosor de tallo los 16 DDT.-----	63
Cuadro 15A Análisis de varianza para variables internas de calidad diámetro de cavidad. -----	63
Cuadro 16A Análisis de varianza para variables internas de calidad grosor de cáscara. -----	64
Cuadro 17A Análisis de varianza para variables internas de calidad grosor de pulpa (cm). -----	64
Cuadro 18A Análisis de varianza para variables internas grados Brix.-----	64
Cuadro 19A Análisis de varianza para variables externas peso de fruto por planta (kg). -----	65
Cuadro 20A Análisis de varianza para variables externas diámetro polar (cm). ----	65

Cuadro 21A Análisis de varianza para variables externas de calidad diámetro ecuatorial. -----	65
Cuadro 22A Análisis de varianza para Producción comercial Total Rendimiento gr/planta. -----	66
Cuadro 23A Análisis de varianza para Rendimiento comercial ton/h.-----	66
Cuadro 24A Análisis de varianza para Rendimiento Desecho gr/planta -----	66
Cuadro 25A Análisis de varianza para Rendimiento desecho ton/ha. -----	67

RESUMEN

El melón (*Cucumis melo* L.) es un fruto de mucha importancia en la Comarca Lagunera, ya que tiene una alta demanda tanto en el mercado nacional como de exportación, constituyéndose este aspecto en un fuerte incentivo para la expansión de este importante rubro hortícola. De las 25 mil hectáreas de melón que hay en México, aproximadamente cinco mil se encuentran en la Laguna, lo que coloca a la región como la principal productora del país en cuanto a la superficie. La evolución que ha tenido la superficie cosechada del melón en la Comarca Lagunera durante el periodo comprendido entre 1980 y 2008 ha sido de altibajos, sin embargo, se registra un incremento al pasar de 1,865 hectáreas en 1980 a 4,438 hectáreas en el 2008 (SAGARPA-Laguna, 2008).

El objetivo fue Caracterizar la producción de genotipos, semi comerciales de melón, en cuanto a cantidad y calidad de producción bajo condiciones de invernadero. La siembra se realizó el 20 de febrero de 2008 en charolas de 200 cavidades, utilizando como sustrato para rellenar las cavidades peat-moss, el trasplante se llevó a cabo el 21 de marzo del 2008, en macetas de 18 a 20 kg utilizando como sustrato arena 100% previamente desinfectada. Las macetas se colocaron a doble hilera espaciados a 30 cm entre planta y planta y 80 cm entre pasillos, siendo la superficie Operativa- Productiva sembrada de 17.6 m². El diseño experimental fue bloques completamente al azar, evaluándose 6 genotipos de melón: ACR623WS, WSX73, WSX113, ACX823, Crusier y Top Mark, con 10 repeticiones por genotipo.

Las principales plagas que se presentaron durante el período de desarrollo del cultivo fueron la mosquita blanca (*Bemisia argentifolii*), y pulgón del melón (*Aphis gossypii* Glover), mismas que fueron controladas con aplicaciones de insecticidas y fungicidas.

Para los valores de crecimiento se presentan diferencias significativas para el grosor de tallo. Para la calidad de fruto se encuentran diferencias altamente significativas en peso del fruto, grados Brix, diámetro de cavidad interna, espesor de pulpa, grosor de cáscara. ACX823, ACR623WS y Crusier fueron los superiores al resto en cuanto a las variables de calidad.

Para la variable de rendimiento los genotipos presentaron diferencias significativas, siendo Crusier el genotipo más sobresaliente con una media de 78.48 ton/ha y el más bajo fue Top Mark con una media de 57.03 ton/h superando al valor promedio comercial de la Comarca Lagunera (24 ton/ha). Para rezaga se obtuvo 12.14 ton/ha para ACX823 y WSX113 con 2.86 ton/ha.

Por lo tanto, para obtener altos rendimientos en la producción de melón bajo invernadero puede sembrarse cualquiera de los genotipos evaluados, debido a que en cuanto al rendimiento comercial se duplicó y/o triplicó el rendimiento obtenido en el campo a nivel regional.

Palabras claves: producción, poda, polinización, fertilización, grados Brix, riego.

I. INTRODUCCIÓN

El melón (*Cucumis melo* L.) es una planta de porte rastrero, anual y herbácea. Su fruto de mucha importancia en la Comarca Lagunera, tiene una alta demanda tanto en el mercado nacional como de exportación, constituyendo este aspecto un fuerte incentivo para la expansión de este importante rubro hortícola. De las 25 mil hectáreas de melón que hay en México, aproximadamente cinco mil se encuentran en la Laguna, lo que coloca a la región como la principal productora del país en cuanto a superficie. La evolución que ha tenido la superficie cosechada del melón en la Comarca Lagunera durante el periodo comprendido entre 1980 y 2008 ha sido de altibajos, sin embargo, se registra un incremento al pasar de 1,865 hectáreas en 1980 a 4,438 hectáreas en el 2008 (SAGARPA-Laguna, 2008).

La crisis que está enfrentando la agricultura en el mundo moderno y sub-desarrollado exige una profunda transformación, en el manejo del cultivo en estudio, con el fin de adecuarse a las modernas técnicas, para mejorar sus condiciones económicas y sociales. Por lo cual el uso de invernaderos es importante para diversificar e incrementar la producción y el rendimiento de los cultivos. De ahí el espectacular crecimiento que está teniendo la producción agrícola en invernadero en diversos países del mundo, donde España e Israel están a la vanguardia en tecnología. Debido a esto, el melón es considerado uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia en la Laguna, donde las entidades productoras son: Matamoros y San Pedro en el estado de Coahuila; y en el estado de Durango, Tlahualilo, Bermejillo y Mapimí.

En las áreas dedicadas al melón en estos momentos se deben mejorar sus técnicas de producción, pudiéndose aprovechar las ventajas del fertirriego, empleo de poda y manipulación de las cubiertas de polietileno. Así como utilizar los híbridos disponibles con mejor vida de postcosecha y en función a las demandas de los mercados de destino. Este incremento del valor de los productos permite que el

agricultor pueda invertir tecnológicamente en su explotación mejorando la estructura del invernadero, los sistemas de riego localizado y los sistemas de gestión del clima que se reflejan posteriormente en una mejora de los rendimientos y de la calidad del producto final (Bolvin,1987).

En cuanto a la participación estatal en la superficie nacional, destacan en importancia Coahuila (18.50%), Guerrero (14.19%), Sonora (12.21%), Durango (11.95%) y Michoacán (10.61%). Los rendimientos nacionales promedian 25 toneladas por hectárea por lo que la producción en México en el año 2007 fue de aproximadamente 540 mil toneladas.

1.1 Objetivos

Caracterizar la producción de genotipos, semi comerciales de melón, en cuanto a cantidad y calidad de producción bajo condiciones de invernadero.

1.2 Hipótesis

Existen genotipos con mejor respuesta a producción que el testigo comercial.

1.3 Metas

Encontrar en el lapso de 2 años genotipos de melón que representen alternativas a su respuesta a producción bajo invernadero en la Región Lagunera.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen

No existe un criterio homogéneo en lo referente al origen del melón, aunque la mayoría de los autores acepta que el melón tiene un origen africano. Si bien, hay algunos que consideran la India como el centro de domesticación de la especie, ya que es donde mayor variabilidad se encuentra para la misma. Afganistán y China son considerados centros secundarios de diversificación del melón y también en España la diversidad genética es importante (Infoagro, 2007).

2.2 Taxonomía

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Cucurbitales*

Familia: *Cucurbitaceae*

Género: *Cucumis*

Especie: *C. melo* L.

2.3 Ciclo vegetativo del melón

Es una planta herbácea anual, de porte rastrero o trepador (Tiscornia 1989).

2.4 Descripción morfológica

2.4.1 Sistema radicular

El sistema radicular del melón es abundante, aunque superficial. La raíz principal es fuerte, pivotante y se ramifica en raíces secundarias y laterales abundantes de rápido desarrollo (Valadéz 1990).

2.4.2 Tallo principal

El eje principal del tallo es un simpodio del que salen numerosas ramas principales y secundarias. Este tallo es rastrero, pero dispone de unos zarcillos que se desarrollan en las axilas de las hojas y le permiten trepar. El tutorado supone una operación laboriosa ya que no se trata solamente de ayudar a la planta a trepar, sino que también hay que podar las ramas laterales para asegurar un buen desarrollo del tallo principal. Empieza a formarse después de que se ha formado la 5ª o 6ª hoja (Tiscornia 1989).

2.4.3 Hojas

La planta exhibe hojas simples, grandes, alternas, palmeadas, pentagonales, provistas de 3 a 7 lóbulos, redondeadas vellosas, provistas de un largo pecíolo. Con nervaduras prominentes y limbo recortado, son ásperas al tacto. El tamaño de las hojas varía de acuerdo con la variedad, con un diámetro aproximadamente de 8 a 15 cm. En el lado opuesto a las hojas, se forman los zarcillos, estos se enredan alrededor de los objetos (Infoagro 2004).

2.4.4 Flor

Los cultivares pueden clasificarse en dos categorías según los tipos de flores. Monoicos cuando la planta desarrolla flores masculinas y femeninas; y andromonoicos, que poseen flores masculinas y hermafroditas (Valadéz 1994).

Las flores nacen en las axilas de las hojas, siendo las masculinas mucho más numerosas que las femeninas y las hermafroditas. Los días largos, las temperaturas elevadas y las giberelinas, favorecen la aparición de flores masculinas; mientras que por su parte los días cortos, las temperaturas bajas y las auxinas favorecen la aparición de flores femeninas o hermafroditas. La poda, al favorecer la ramificación de la planta, fuerza la aparición de flores femeninas y permite obtener una cosecha más temprana (Turchi, 1999).

2.4.5 Fruto

Su forma es variable (esférica, elíptica, aovada, etc.); la corteza de color verde, amarillo, anaranjado, blanco, etc., puede ser lisa, reticulada o estriada. La pulpa puede ser blanca, amarilla, cremosa, anaranjada, asalmonada o verdosa (Tiscornia, 1989).

La placenta contiene las semillas y puede ser seca, gelatinosa o acuosa, en función de su consistencia. Resulta importante que sea pequeña para que no reste pulpa al fruto y que las semillas estén bien situadas en la misma para que no se muevan durante el transporte (Infoagro 2004). Entre la fructificación y el momento de la maduración transcurren entre 30 y 50 días, de tal modo que la duración de este período va a depender del cultivar y del ambiente (Turchi, 1999).

2.4.6 Semilla

En el interior del melón se encuentran las semillas en un esporidio formado por gajos no separados en las que se alinean las semillas. Su número, tamaño y peso son diferentes según la variedad. El poder germinativo puede mantenerse en buenas condiciones hasta 5 o 6 años (Zapata *et al.*, 1989).

El melón presenta semillas muy numerosas, son aplastadas, de 5 a 15 mm de largo, son ricas en aceite, con endospermo escaso y cotiledones bien desarrollados (Tiscornia, 1989).

2.5 Variedades del melón

2.5.1 Variedades estivales o veraniegas

Se clasifican en dos: los melones reticulados y los melones cantaloupes. Los melones reticulados son los más cultivados, de formas variadas, desde el redondo al oval, distinguidos por las características líneas en forma de corcho a modo de red. Los melones cantaloupes tienen la corteza muy gruesa, de forma redonda, algunas veces achatada, con superficies de la cascara hundidas longitudinalmente donde se encuentran rugosidades nudosas (Fersini, 1976).

2.5.2 Variedades invernales

Boyhan *et. al*, (1999) mencionan que existen siete variedades botánicas, los cuales son: Reticulatus, Cantaloupensis, Inodorus, Flexuosus, Conomon, Chito y Dunaim; de los cuales en México se siembran únicamente dos variedades botánicas de *Cucumis melo* L., el Reticulatus y el Inodorus. De la variante Reticulatus se siembran únicamente melones de tipo western, se les conoce como melones chinos, rugosos o reticulados. De la variante Inodorus se siembran el tipo honey dew conocidos como melones amarillos o gota de miel (Claridades Agropecuarias, 2000).

2.6 Requerimientos Climáticos y Edáficos

2.6.1 Climáticos

Valadéz (1989) menciona que el melón es una hortaliza de clima cálido, por lo cual no tolera heladas; para que exista una buena germinación de la semilla, deberán existir temperaturas mayores a los 15 °C; con un rango óptimo de 24 a 30 °C y mínimas de 10 °C. La presencia de una temperatura demasiado baja en el suelo o excesivamente elevada en el aire, puede provocar déficit de agua en la planta, con la aparición de los siguientes daños: decoloración de las hojas y de los frutos, desecamiento apical de los frutos, desecamiento de la planta.

Cuadro 2.1 Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo (Sade, 1998)

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

2.6.2 Edáficos

Los suelos ligeros y de textura media son los más adecuados porque permiten obtener frutos con alto contenido de azúcares.

Es una especie de moderada tolerancia a la salinidad tanto en el suelo (CE de 2.2 dS.m^{-1}) como del agua de riego (CE de 1.5 dS.m^{-1}), aunque cada aumento en una unidad sobre la conductividad del suelo dada supone una reducción del 7.5% de la producción. El cultivo del melón es clasificado como ligeramente tolerante a la acidéz, 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 2,560 ppm (4 mmho) (Valadéz, 1989).

2.7 Requerimiento hídrico del melón

En los cultivos de melón el riego es de suma importancia, ya que se desarrolla principalmente en regiones secas y cálidas, donde existe mayor pérdida de humedad; además de que esta cucurbitácea se cultiva en suelos con poca retención de humedad. La composición del agua y la concentración de sales disueltas son determinantes de la salinidad del suelo. Al utilizar aguas con alto contenido de sales, se puede generar una presión osmótica en la solución del suelo que dificulta la absorción del agua y los nutrientes en la zona radicular; por lo tanto, el pH del agua deberá estar en un rango de 6.5 a 7.8. De acuerdo al tipo de suelo en que se cultive el melón, existen características que ayudan a determinar la retención de humedad del suelo y la disponibilidad de agua en la zona de las raíces. Estos son: el peso seco, la capacidad de campo, el punto de marchitamiento y el porcentaje de agua disponible para las plantas. Analizando estos factores podremos determinar la necesidad de agua y la frecuencia con que se deben realizar los riegos (Bojórquez, 2004).

2.8 Cultivo del melón bajo invernadero

2.8.1 Invernadero

Un invernadero es una construcción cubierta artificialmente, con el objeto de proveer un medio ambiente climático favorable durante todo el año para el desarrollo de los cultivos (Infoagro, 2004).

2.8.2 El uso de invernaderos

El uso de los invernaderos varía tan ampliamente de un país mediterráneo a otro que no es posible ofrecer un prototipo de cultivo que sea representativo de toda la Cuenca Mediterránea. Entre las razones de esa diversidad podemos mencionar:

- Las características del clima local. Los tipos de plantas que se cultivan están adaptados, como es lógico, a las condiciones climáticas locales. Así, por ejemplo, en zonas de invierno frío, de insolación escasa, se cultiva la lechuga, mientras que en regiones de elevada insolación invernal, con temperatura más alta, es posible el cultivo de especies más exigentes, como el tomate. Asimismo, las condiciones climáticas del verano influyen sobre la elección de los cultivos a realizar, llegando incluso a preferir no cultivar los invernaderos durante los meses más calurosos, en aquellas regiones en las que las altas temperaturas son limitantes. En estos casos se usan láminas de polietileno de corta duración que cubren el invernadero desde Octubre (otoño) hasta Mayo (primavera) (FAO, 2000).

2.8.3 Cultivo forzado

Se define como aquél que durante todo el ciclo productivo, o en una parte del mismo, crece en un microclima acondicionado por un invernadero. El objetivo que persigue el cultivo protegido es: incremento de la producción, precocidad y mayor calidad (Jiménez, 2002).

Para la producción de cultivos en invernadero es importante tomar en cuenta las exigencias climáticas del cultivo, en cuanto a características del suelo, prácticas de manejo como trasplante, poda de formación, entutorado, destallado, deshojado,

aclareo de frutos, polinización, control de plagas y enfermedades, riegos, nutrición y recolección (Guzmán, *et al.*, 2000).

2.8.4 Ventajas y desventajas de cultivar en invernadero

Según la FAO (2000) las ventajas e inconvenientes de cultivar en invernadero son:

Ventajas:

Cultivar fuera de época y conseguir mayor precocidad.

Aumento de la producción (3 a 5 veces más que a campo abierto)

Obtención de mejor calidad.

Mejor control de plagas y enfermedades.

Ahorro en agua de riego.

Sufrir menos riesgos catastróficos.

Trabajar con más comodidad y seguridad.

Inconvenientes:

Alta especialización, empresarial y técnica, de las personas que se dedican a esta actividad productiva.

Elevados gastos de producción (semilla, abonos, jornales, tratamientos, conservación, etc.), que aumentan considerablemente respecto a los mismos cultivos realizados al aire libre.

2.9 Requerimientos climáticos bajo invernadero

2.9.1 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.

Para el manejo de la temperatura es importante conocer las necesidades de la especie cultivada; en el interior del invernadero la temperatura va a estar en función

de la radiación solar, comprendida en una banda de 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, éstos emiten radiación de longitud más larga que tras pasar por el obstáculo que representa la cubierta, se emite radiación hacia el exterior e interior, calentando el invernadero. El calor se transmite en el interior del invernadero por irradiación, conducción e infiltración. (Alpi y Tongnoni, 1999)

2.9.2 Humedad relativa.

Al inicio del desarrollo de la planta, la humedad relativa debe ser del 65-75%, cuando inicia la floración de 60-70% y en la fructificación del 55-65%. La planta del melón necesita suficiente agua en el periodo de crecimiento y durante la maduración de los frutos para obtener un buen rendimiento y calidad (Infoagro 2004).

2.9.3 Iluminación.

La duración de la luminosidad en relación con la temperatura, influye tanto en el crecimiento de la planta como en la inducción floral, fecundación de las flores y ritmo de absorción de elementos nutritivos, el desarrollo de los tejidos del ovario de la flor 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 (Edwards *et al.*, 1934).

2.9.4 Bióxido de carbono

En los invernaderos los niveles aconsejados de CO₂ dependen de la especie o variedad cultivada, de la radiación solar, ventilación, temperatura y humedad. El óptimo de asimilación está entre los 18 y 23 °C de temperatura. En cuanto aumenta la intensidad lumínica, y por lo tanto, el proceso de fotosíntesis, hay una disminución

rápida de CO₂ que alcanza niveles muy bajos cercanos a las 200 ppm (Alpi y Tongnoni, 1999).

2.10 Sustrato

El sustrato es todo el material sólido distinto del suelo, residual, mineral u orgánico, ya sea en forma pura o mezclada, permite el sistema de anclaje radical y actúa como soporte de la planta (Stanghellini, 1987).

Algunos de los sustratos más comunes son la arena, grava y aserrín; los cuales permiten el desarrollo de la planta si se les añade una solución nutritiva que contenga todos los elementos esenciales para un óptimo crecimiento (Urrestarazu 2004).

2.10.1 Características de los sustratos

Ansorena (1994) menciona que algunos puntos a considerar en la composición de los sustratos son los siguientes:

- A.** Características físicas.
 - Composición y estructura
 - Isotropía e isometría
 - Granulometría y distribución
 - Porosidad
 - Densidad y peso
 - Conductividad térmica
- B.** Propiedades químicas.
 - Capacidad de intercambio catiónico
 - pH
 - Capacidad buffer
 - Elementos tóxicos
- C.** Propiedades biológicas.
 - Contenido de materia orgánica
 - Relación Carbón-Nitrógeno

2.10.2 Características de la arena como sustrato.

Arenas

Es un material de naturaleza silíceo y de composición variable, dependiendo de la roca silíceo original. Procede de canteras (granito, gneis, basalto, etc.), o en ríos procedentes de depósitos de formación aluvial, más o menos reciente (Terres, 1997).

Para el óptimo aprovechamiento, las arenas deben estar exentas de limo y arcilla. Los niveles de carbonato cálcico no deberán ser superiores al 10%. El tamaño de las partículas debe estar comprendido entre 0,02 y 2 mm. y una adecuada distribución de los tamaños. Tiene una densidad aparente de 1,5 g./cm³, un espacio poroso total inferior al 50% del volumen . Con tamaños de partícula inferiores a 0,5 mm la capacidad de retención de agua es alta. Su pH varía entre 4 y 8, su durabilidad es elevada. Con los tamaños aconsejados presenta un buen drenaje (Ansorena, 1994).

2.11 Labores culturales

2.11.1 Siembra y trasplante

Se puede elegir entre un sistema u otro dependiendo de la época del cultivo. Para la siembra directa la temperatura debe ser de 16° C. cuando se realiza la siembra en semillero, el trasplante se realiza a las 6-7 semanas con, al menos, la primera hoja verdadera bien desarrollada, aunque el óptimo sería que tuviera las dos hojas verdaderas bien formadas y la tercera y cuarta bien mostradas. El melón responde bien a la aplicación de un abonado foliar con compuestos que no contengan mucho nitrógeno (Turchi, 1999).

2.11.2 Densidad de plantación

Para un cultivo rastro se considera que 1.8 plantas por m² es una media razonable, mientras que en el caso del cultivo vertical se puede poner 2.5 plantas por m². No obstante esta media puede variar según sea el vigor de la planta, la luz y la época del cultivo, de tal modo que si disponemos de plantas poco vigorosas y buenas condiciones de luz, podemos incrementar la densidad. Cuánto más alta sea

la densidad mayor será la producción por m², pero simultáneamente disminuirá el número de los frutos por planta y su tamaño (Francisco, 2003).

2.11.3 Aporque

Se realiza entre los 25 y 35 días después del trasplante; con esto se logra mayor fijación de las plantas al suelo y ayuda a eliminar malezas. Durante el ciclo del cultivo pueden realizarse dos o tres aporques (CENTA, 1996).

2.11.4 Entutorado

Serrano (1979) menciona que, el tutorado consiste en colocar hilos o redes en cuadro en posición vertical y sujeta en el suelo, con el fin de apoyar en ellas los tallos de las plantas mediante ataduras hechas con diversos materiales, o por sus propios medios naturales como zarcillos o volubilidad de los tallos. 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.

2.11.5 Poda

Esta operación se realiza con la finalidad de: favorecer la precocidad y el cuajado de las flores, controlar el número y tamaño de los frutos, acelerar la madurez y facilitar la ventilación y la aplicación de tratamientos fitosanitarios (COEMEL 2005).

La planta de melón produce las flores pistiladas (femeninas o hermafroditas) en los brotes de tercer orden, lo cual permite suponer que la aceleración de la aparición de estos brotes adelanta la floración y la producción temprana, por lo cual es adecuado, en cultivo entutorado, realizar una poda para conducir la planta. Este tipo de poda ahorra número de plantas, ordena su conducción, aclara el follaje y ningún otro sistema es más productivo (CIDA, 1998).

1.- la primera poda se realiza cuando se ha formado la 5ª, hoja sobre el tallo principal, haciendo el corte arriba de la 2ª, hoja, de la cual brotan ramas primarias o de segunda generación.

2.- la segunda poda se realiza sobre las ramas primarias (segunda generación). Cuando en estas ramas se ha formado la 5ª, hoja se hace un corte arriba de la 3ª, hoja (Valadéz, 1990).

2.11.6 Polinización

En invernadero, el melón tiene muchas dificultades para cuajar las flores de forma natural, por lo que es absolutamente requerida la utilización de medios que necesitan para el cuajado de las flores.

El medio universalmente utilizado y con excelentes resultados, es la polinización entomófila. Los agentes de polinización son principalmente los insectos de la familia *Aphidae*, (*Apis mellifera* L.). Para los cultivares monoicos es imprescindible el transporte del polen de la flor masculina a la femenina y para el caso de los andromonoicos, aunque no haya incompatibilidad entre el polen y el ovario de las flores hermafroditas, se recomienda la polinización con abejas ya que puede ocurrir que no coincida el momento de la dehiscencia de las anteras con la receptividad del estigma, o incluso que no haya suficiente cantidad de polen. Los sacos polínicos se abren con una temperatura de al menos 18-20°C, lo que no supone ninguna dificultad para las condiciones de invernadero. Una buena polinización es fundamental para conseguir uniformidad en la fecundación de los óvulos (McGregor, 1976).

Las colmenas de abejas se colocarán a razón de, al menos, una por cada 5,000 metros cuadrados, cuando empiece a observarse la entrada en floración del cultivo. Dichas colmenas se disponen en el exterior del invernadero cerca de una apertura y se retirarán cuando se observe que el cuaje está realizado (Reyes *et. al.*, 2003).

2.11.7 Raleo

El raleo de frutos se realiza cuando éstos tienen 4.0 cm. de diámetro, dejando un fruto por rama o guía (Valadéz, 1990). Tiscornia (1989) menciona que cuando los frutos tienen aproximadamente el tamaño de una naranja pequeña (unos 5 cm.) deben despuntarse o podarse las guías, los frutos serán así de mayor tamaño y de mejor calidad, aparte que de este modo se puede adelantar la maduración algunos días, dado que hay menos frutos compitiendo en la planta.

2.12 Fertirrigación

El método de riego que mejor se adapta al melón es el riego por goteo, por tratarse de una planta muy sensible a los encharcamientos, con aporte de agua y nutrientes en función del estado fenológico de la planta, así como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc (Turchi, 1999).

En cultivo en suelo y en enarenado, el establecimiento del momento y volumen de riego estará dado básicamente por los siguientes parámetros:

- Tensión del agua en el suelo (tensión mátrica), que se determinará mediante la instalación de una batería de tensiómetros a distintas profundidades.
- Tipo de suelo (capacidad de campo, porcentaje de saturación).
- Evapotranspiración del cultivo.
- Eficacia de riego (uniformidad de caudal de los goteros).

Calidad del agua de riego (a peor calidad, mayores son los volúmenes de agua, ya que es necesario desplazar el frente de sales del bulbo de humedad) (Bojórquez 2004).

Existe otra técnica empleada de menor difusión que consiste en extraer la fase líquida del suelo mediante succión a través de una cerámica porosa y posterior determinación de la conductividad eléctrica. La extracción máxima de agua y de nutrientes durante el desarrollo del cultivo de melón tiene lugar justo después de la floración. Durante la fase de floración, según el estado del cultivo, puede ser

conveniente provocar un ligero estrés hídrico para facilitar el “enganche” de las flores recién cuajadas. En cultivo hidropónico el riego está automatizado y existen distintos sistemas para determinar las necesidades de riego del cultivo, siendo el más extendido el empleo de bandejas de riego a la demanda. El tiempo y el volumen de riego dependerán de las características físicas del sustrato (Mendoza, *et al.*, 2000).

Con respecto a la nutrición, en la planta de melón el nitrógeno abunda en todos los órganos; el fósforo también es abundante y se distribuye preferentemente en los órganos encargados de la reproducción (ya que es imprescindible en las primeras fases de elongación del tubo polínico) y en el sistema radicular; el potasio es abundante en los frutos y en los tejidos conductores del tallo y de las hojas; el calcio abunda en hojas, donde se acumula a nivel de la lámina media de las paredes celulares y juega un papel fundamental en las estructuras de sostén (Infoagro, 2008).

Una nutrición deficiente en nitrógeno produce una reducción del 25% en el crecimiento total de la planta, con especial incidencia en el sistema radicular, aunque los demás elementos se encuentren en concentraciones óptimas. Una deficiencia en fósforo puede ocasionar la disminución del crecimiento de la parte aérea en un 40-45%, que se manifiesta tanto en la reducción del número de hojas como de la superficie foliar, y en un 30% para la raíz. Cuando concurren niveles deficientes de fósforo y excesivos de nitrógeno durante la floración y fecundación, se produce una reducción de hasta el 70% del potencial de floración y una disminución considerable del número de frutos fecundados. Una deficiencia severa de potasio durante la etapa de floración puede producir una reducción de hasta el 35% del número de flores hermafroditas. La acción de los macronutrientes secundarios (potasio, calcio, magnesio y azufre) sobre el crecimiento es limitada, aunque a la acción que ejercen sobre la elongación celular puede producir; en el caso de deficiencias prolongadas, una reducción del crecimiento puede llegar a originar necrosis foliares (Infoagro 2004).

En cuanto a los efectos de la nutrición sobre el desarrollo y maduración de los frutos, el potasio y el calcio ejercen un papel determinante en relación con la calidad y las cualidades organolépticas. Los fertilizantes de uso más extendido son los abonos simples en forma de sólidos solubles (nitrato cálcico, nitrato potásico, nitrato amónico, fosfato, sulfato potásico, sulfato magnésico) y en forma líquida (ácido fosfórico, ácido nítrico), debido a su bajo costo y a que permiten un fácil ajuste de la solución nutritiva, aunque existen en el mercado abonos complejos sólidos cristalinos y líquidos que se ajustan adecuadamente, solos o en combinación con los abonos simples, a los equilibrios requeridos en las distintas fases de desarrollo del cultivo. El aporte de microelementos, resulta vital para una nutrición adecuada (Infoagro, 2008).

2.12.1 Exigencias nutritivas

Una producción de 60 ton/ha de melón, corresponde a una extracción de aproximadamente 200 kg de N, 34 kg de P y 230 kg de K. La absorción de nutrientes cambia a lo largo del ciclo, pero puede considerarse proporcional a la absorción de agua. El exceso de nitrógeno hace que la planta adquiera demasiado vigor y produce un retraso en su precocidad. El potasio favorece la formación de azúcar, de modo que aumenta la calidad del fruto. Hay que añadir que resulta muy útil cuando se dispone de poca luminosidad (Alpi y Tognoni, 1999).

2.13 Factores de calidad de grados Brix

Brix, medida compleja

La acumulación de azúcares en los melones es el producto de un sistema complejo con muchos factores influyentes, Fonseca (2007) menciona los siguientes factores:

- **Compuestos.** El contenido de azúcar (dulzura) es, de acuerdo a los expertos, el factor más determinante de calidad en melones; sin embargo, también existen componentes del sabor basados en ésteres aromáticos volátiles, acetatos, aldehídos saturados e insaturados, alcoholes y compuestos sulfurados.
- **Desarrollo.** Está claro que cuanto más se desarrolla un fruto, más probabilidad de acumulación de azúcar existe; en parte porque las hojas aledañas a los frutos en

desarrollo han pasado de ser importadores de nutrientes y compuestos carbonados, a ser exportadores de los mismos.

- **Madurez.** La acumulación de azúcares se ha descrito como lineal con respecto a su crecimiento; sin embargo, también se han reportado resultados donde se demuestra un drástico aumento hacia el final de la madurez del fruto.

- **Temperatura.** Un factor que puede afectar desigualmente los grados Brix de frutos de una misma planta es la temperatura. Se ha demostrado en diferentes estudios que cuanto más baja sea la temperatura durante el crecimiento y desarrollo del fruto, más altos serán los grados Brix, ya que temperaturas altas aceleran el proceso de envejecimiento del fruto sin permitir el suficiente tiempo para que haya una óptima producción de azúcares simples. Claro está, no puede ser la temperatura muy baja (o muy alta), pues se entiende que los melones se desarrollan óptimamente en el rango de 10 a 45 °C.

- **Estrés hídrico.** Las condiciones hídricas en el suelo son un factor que influencia la cantidad de azúcares en el melón y podría ser que afecte diferencialmente a frutos de una misma planta. Muchos aplican estrés hídrico hacia el final del crecimiento por su efectividad para aumentar biomasa y contenido de azúcares; sin embargo, existen varios reportes donde se ha obtenido lo contrario (más altos niveles de azúcares con riego tardío).

- **Desequilibrios hormonales.** Otro factor son los desbalances hormonales internos, ya que varios trabajos con aplicación de hormonas o reguladores de crecimiento, por ejemplo inhibidores de giberilinas como el paclobutrazol, han demostrado efectos positivos en dulzura.

- **Factor humano.** La dulzura de los melones en una misma planta también puede ser afectada por daños de los trabajadores al cosechar los primeros melones.

2.14 Plagas y enfermedades

Uno de los factores que afectan al cultivo de melón, son las plagas, las cuales ocasionan pérdidas del rendimiento debido a daños directos por alimentación, daños indirectos al incrementar los costos por concepto de su combate, y por los virus que transmiten. Las plagas más importantes de este cultivo en la Comarca Lagunera son:

mosquita blanca de la hoja plateada, pulgón del melón, minador de la hoja, gusano barrenador del fruto, chicharrita verde, diabroticas, gusano soldado, gusano falso medidor y araña roja (INIFAP, 2009).

2.14.1 Plagas

Mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii*)

Ibarra y Rodríguez (1991) mencionan que la mosquita blanca es una de las plagas que más impacto ha causado en los últimos años en el mundo. Es un insecto muy pequeño de color blanco que por lo general se encuentra en muchos cultivos y muchas malezas debajo de las hojas. Los daños que ocasiona pueden ser de tipo directo o indirecto.

Daño directo lo produce al alimentarse de los cultivos y provocar la muerte de las plantas.

Daño indirecto, por ser un importante vector de más de 40 enfermedades virosas que se presentan en diversos cultivos y además por cubrir completamente el follaje con fumagina lo que provoca la obstrucción del proceso fotosintético de la planta y favorece el establecimiento de hongos del género *Capnodium* sp.

Muestreo y umbral económico

Muestrear 200 hojas terminales (cuarto nudo) por predio, tomando 50 hojas por cuadrante. Aplicar medidas de control cuando haya un 65% o más de hojas infestadas con uno o más adultos.

Control cultural

Sembrar de enero a abril; destruir restos de plantas, sembrar hospedantes susceptibles; uso de barreras físicas (cubiertas flotantes y reflejantes); variedades precoces y resistentes (Cruisier, Primo y Hymark); rotación de cultivos y; buena sanidad del material vegetal.

Pulgón del melón (*Aphis gossypii* Glover)

Son las especies de pulgón más comunes y abundantes en los invernaderos. Presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara. Las formas ápteras del primero presentan sifones negros en el cuerpo verde o amarillento, mientras que las del género *Myzus* son completamente verdes (en ocasiones pardas o rosadas). Forman colonias y se distribuyen en focos que se dispersan, principalmente en primavera y otoño, mediante las hembras aladas (Anaya, 1999).

Muestreo y umbral económico

Trampas amarillas (10 x 5 cm) alrededor del cultivo: no se ha determinado el umbral económico. Revisar 200 hojas terminales (cuarto nudo) por predio, tomando 50 hojas por cuadrante. Aplicar medidas de control cuando haya de 5 a 10 pulgones en promedio por hoja.

Control cultural

Barreras físicas, como cubiertas flotantes antes de la floración, barreras vegetales y acolchados reflejantes.

Control biológico

Parasitoides: *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) y *Aphidius* spp.

Cuadro 2.2 Insecticidas recomendados y autorizados contra plagas del melón en la Comarca Lagunera.

Especie plaga	Insecticida	Dosis por ha	Intervalo de seguridad en días
Mosquita blanca de la hoja plateada	Imidacloprid SC 30	0.75 - 1.0 l	Sin límite
	Endosulfán CE 35	1.0 - 3.0 l	sin límite
Pulgón del melón	Dimetoato CE 38	0.75 - 1.0 l	3
	Endosulfán CE 35	1.0 - 1.5 l	Sin límite
	Malatión CE 84	0.5 - 1.0 l	1
	Metamidofós LM 50	1.0 - 1.5 l	7

INIFAP-Campo Experimental la Laguna. 2009.

2.14.2 Enfermedades

Las enfermedades pueden presentarse en cualquier etapa de desarrollo del melón, ocasionando pérdidas en producción y afectando la calidad del fruto. En algunas regiones, las enfermedades han sido la causa de que se reduzca o desaparezca la superficie destinada a este cultivo. De los factores que afectan la producción del cultivo están las enfermedades, las cuales ocasionan pérdidas en rendimiento y calidad del fruto. El melón es susceptible de presentar enfermedades bióticas y abióticas en cualquier etapa de su desarrollo. Las enfermedades bióticas son causadas por hongos, bacterias, nematodos y virus, las cuales pueden atacar varias partes de la planta o ser específicas de la raíz, tallos, hojas o frutos. Las enfermedades abióticas o no infecciosas, son causadas por factores externos como temperatura, luz, humedad del suelo y por desbalance nutricional (Anaya y Romero, 1999).

Cenicilla *Sphaerotheca fuliginea*.

Los síntomas que se observan son manchas pulverulentas de color blanco en la superficie de las hojas (haz y envés) que van cubriendo todo el aparato vegetativo llegando a invadir la hoja entera, también afecta a tallos y pecíolos e incluso frutos en ataques muy fuertes. Las hojas y tallos atacados se vuelven de color amarillento y se secan. Las malezas y otros cultivos de cucurbitáceas, así como restos de cultivos serían las fuentes de inóculo y el viento es el encargado de transportar las esporas y dispersar la enfermedad. Las temperaturas se sitúan en un margen de 10-35 °C, con el óptimo alrededor de 26 °C. La humedad relativa óptima es del 70% (Francisco, 2003).

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
- Utilización de plántulas sanas.
- Realizar tratamientos a las estructuras.
- Utilización de las variedades de melón con resistencias parciales a las dos razas del patógeno.

Control químico

Benomil (Benlate) con dosis de 0.3-0.5 kg/ha, y Triamidefon (Bayleton) con dosis de 0.3-0.5 kg/ha (Blancard *et. al*, 2000).

2.15 Alteraciones del fruto

Francisco (2003) menciona que el fruto puede sufrir alteraciones de los cuales pueden ser las siguientes:

2.15.1 Deformaciones

Pueden tener su origen en una o varias de las siguientes causas: una mala polinización, un estrés hídrico, incorrecta utilización de ciertos fitorreguladores empleados para mejorar el cuajado y llenado del melón, deficiente fecundación por inactividad o insuficiencia de polen, condiciones climáticas adversas, etc.

2.15.2 Golpe de sol

Manchas blanquecinas en los frutos ocasionadas como consecuencia de la incidencia directa de los rayos de sol asociada a las altas temperatura (Infoagro 2003).

2.15.3 Rajado

Principalmente se produce de forma longitudinal. Está provocado por desequilibrios de la humedad ambiental o del riego (exceso de agua o estrés hídrico en las fases previas a la maduración final), por cambios bruscos de la CE de la solución nutritiva, normalmente por ser muy baja en los momentos de la maduración, o por mantener el fruto maduro demasiado tiempo en la planta.

2.15.4 Manchas

Son más evidentes en melones de tipo “Amarillo”, presentando manchas marrones dispersas por la superficie del fruto que tienen su origen en condiciones de elevada humedad relativa, en quemaduras ocasionadas por los tratamientos fitosanitarios, o depósitos de polen.

2.15.5 Aborto

El aborto de frutos recién cuajados se produce debido a una carga excesiva de frutos (aclareo natural de la planta) o una falta de nutrientes y de agua, o ambas causas.

2.16 Principales factores limitantes

El costo de producción por unidad de superficie es semejante al de la producción de tomate. Tanto la poda como el tutorado son tareas que aumentan considerablemente los costos de mano de obra. Es por esto, que en algunos casos las plantaciones cultivadas en espaldera son menos rentables que las rastreras, ya que aunque su cosecha es superior, el incremento de costos influye negativamente en el resultado. Las tareas de recogida son baratas y más fáciles en melón cultivado en espaldera. En cada región o país existen problemas específicos que dificultan la expansión del cultivo del melón. Entre otros podemos citar la poca elasticidad del mercado, la infección del suelo por *Fusarium* y las exigencias climáticas de la planta (CIDA 1998).

2.17 Caída de frutos jóvenes

La caída natural de los frutos es algo frecuente en el melón. Puede producirse muy pronto, inmediatamente después de la antesis o más tarde cuando los frutos miden entre 3 y 5 cm de largo e incluso aunque haya suficiente semilla. La caída de los frutos depende de:

- competencia entre los mismos frutos.
- competencia entre los frutos y los ápices vegetativos.
- la relación entre el número de hojas y el número de frutos.

Por lo tanto es necesario mantener un número mínimo de hojas para alimentar a cada fruto. En esta situación de competencia, los primeros frutos inhiben el cuajado y el crecimiento de los posteriores. Hay que destacar que cuanto más expuestas a la luz estén las hojas, más grandes y numerosos serán los frutos (Fonseca 2007).

2.18 Antecedentes de investigación

Mesa (2004) en su experimento de reducción del consumo de agua en melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de invernadero con vermicomposta, obtuvo los siguientes resultados, en grosor de pulpa presentó una media de 3.42 cm, con lo que respecta al diámetro de la cavidad del fruto la media general fue de 5.15 cm, para la altura de planta presentó una media general de 3.2 m a los 45 días.

Luna (2004) en una evaluación de rendimiento y calidad de melón bajo invernadero y evaluación de la resistencia o tolerancia al daño por plagas y enfermedades en el ciclo primavera-verano. Evaluó 5 híbridos, el mejor genotipo para las variables de calidad fue Nitro, quien tuvo mayor espesor de pulpa, peso promedio de fruto, diámetro polar y grados Brix.

García (2004) en su estudio de desarrollo del cultivo del melón con vermicomposta bajo condiciones de invernadero, reporta la aparición de las primeras flores masculinas en los niveles de 40 y 35% de todos los tipos de vermicomposta (estiércol de caballo bovino, conejo y cabra) a los 34 DDS, mientras que para las hermafroditas a los 37 DDT. También reporta medias generales de diámetro ecuatorial con 13.28 cm.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización del experimento

El estudio se realizó durante el ciclo primavera-verano del año 2008 en el invernadero No.1 de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna, ubicada en Periférico y carretera a Santa Fe Km. 1.5, Torreón Coahuila, México, en las coordenadas geográficas 103° 25'57'' de latitud oeste al meridiano Greenwich y 25° 31'11'' de latitud norte con una altura de 1123 msnm (CNA, 2002).

3.2 Condiciones del invernadero

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

3.3 Clima

Cuellar (1981) comenta que el clima de la región, según el sistema de Koppen como (BWhw) es seco desértico-caliente, lluvioso en verano.

3.4 Diseño experimental y material genético

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar con 10 repeticiones. El sustrato que se utilizó fue arena de río, y las variedades que se evaluaron fueron los siguientes:

Cuadro 3.1 Tratamientos evaluados en invernadero en un estudio de Caracterización de genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

Tratamiento	Tipo	Genotipo	Condición
1	Reticulado	ACR623WS H	Línea comercial
2	Reticulado	WSX73 H	Línea comercial
3	Reticulado	WSX113 H	Línea comercial
4	Liso	ACX823 HD	Línea comercial
5	Reticulado	Crusier H.T.	Línea comercial
6	Reticulado	Top Mark	Línea comercial

3.5 Croquis Experimental

Cuadro 3.2 Croquis experimental total de 8.8 m² (productiva) y de 17.6 m² Operativa-Productiva. En un estudio de Caracterización de genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

2-V	4-IV
1-X	2-X
6-VIII	1-IV
5-II	2-III
6-VII	1-VI
5-V	3-II
6-X	6-III
4-I	2-VIII
6-IX	1-I
3-III	6-IX
2-I	6-V
3-6	6-IV
5-X	1-II
4-X	6-II
2-II	5-III
4-II	4-VIII
6-I	1-VIII
2-VII	5-VII
2-IV	1-III
3.VII	4-VII
4-III	4-VI
2-IX	5-IV
6-VI	1-V
4-IX	2-V
1-VII	3-X
3.IX	5-VI
3-VIII	4-V
3-I	3-IV
1-IX	5-I
5-VIII	3-V

3.6 Siembra

La siembra se realizó el 20 de febrero del 2008 en charolas de 200 cavidades, utilizando como sustrato para rellenar las cavidades PEAT MOSS.

3.7 Trasplante

El trasplante se llevó a cabo el 21 de marzo del 2008, en macetas de 18 a 20kg, utilizando como sustrato arena 100% previamente desinfectada. Para llevarla a cabo de la siguiente manera:

- 1.-Primeramente se etiquetaron las macetas acomodándolas perfectamente para la colocación de las plántulas.
- 2.-posteriormente se humedecieron las mismas, haciéndoles orificios a una profundidad de cinco centímetros,
- 3.-por último, se colocaron las plántulas en los orificios cubriéndolas con la misma arena utilizada en la maceta.

3.8 Riego

El sistema de riego a utilizar fue el de goteo. Pero se presentaron problemas al momento de instalar los goteros por lo que se prosiguió a realizar de la siguiente manera:

Para el día de trasplante se realizó el riego con agua pura, utilizando 5 litros de agua por maceta. Para los siguientes días, hasta llegar a la cosecha, se realizó con la adición de nutrientes.

3.9 Fertilización

Se llevó a cabo manualmente utilizando vasos de aproximadamente un litro y conforme iban cambiando las etapas del cultivo también la cantidad de aplicación. En el cuadro (3.3) se presenta la cantidad de solución que se le aplicó en cada etapa del cultivo y el porcentaje de nutrición utilizado con base a tres fases o etapas de crecimiento.

Primera Etapa: (vegetativa) la que comprendió del trasplante hasta la floración, se aplicaron 390ml diarios por planta.

Segunda Etapa: Esta fase comprendió de floración (7 DDT) hasta inicio de fructificación, aplicando 780ml de solución nutritiva por planta diario.

Tercera Etapa: Que fue la de fructificación (20 DDT) hasta el término de cosecha (143 DDT), realizándolo manualmente y aplicando 1180ml de solución nutritiva por maceta.

Cuadro 3.3 Solución nutritiva empleada en cada fase en un Estudio de Caracterización de genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

Formula General	N – P - K	71.69	24	70
Fertilizantes	Primera etapa (33%)	Segunda etapa (66%)	Tercera etapa (100%)	
Nitrato de Amonio(N)	51.37 gr	102.74 gr	106.98 gr	
Acido Fosfórico(P)	8.83ml	17.66ml	26.77ml	
Nitrato de Potasio(K)	51.33 gr	102.66 gr	155.55gr	
Nitrato de Calcio(Ca)	*	*	105.26gr	
Sulfato de Magnesio (Mg).	*	*	44.89gr	
Maxiquel	9.07gr	18.15gr	27.5gr	

* Nitrato de Calcio (Ca) y Sulfato de Magnesio (Mg) se aplico a partir de la tercera etapa. Cada solución en 200lts de agua. Todo de acuerdo al cuadro base de Romero (1999), modificado por Ruiz (2009).

3.10 Poda

Se realizó en varias ocasiones de acuerdo al desarrollo fenológico de las plantas; esto se hizo con el fin de mantener a la planta en una sola guía, controlar el numero y tamaño de frutos y acelerar la madurez. Las guías secundarias se podaron

en el segundo nudo eliminando el resto, los materiales utilizados fueron: tijeras, y una solución de hipoclorito de sodio al 5 % para desinfectar las tijeras después de podar cada planta.

Cuando la planta sobrepasaba la línea de sostén, se procedió a podar el ápice de la planta, esto con el fin de que los frutos aprovecharan mejor los nutrientes ya que los frutos no se encontraban a distancias muy altas, por lo que no era necesario que la planta siguiera su crecimiento.

3.11 Control de plagas y enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo se establecieron trampas amarillas, estableciéndose con el fin de monitorear la posible aparición de plagas, presentándose los siguientes: pulgón y mosquita blanca y su control. No se presentó ninguna enfermedad, pero se aplicaron preventivos para tizón temprano y tizón tardío (Cuadro 3.4).

Cuadro 3.4 Control químico de plagas y enfermedades durante el ciclo Primavera-Verano en un estudio de Caracterización de genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

APLIC.	PROD.	DOSIS 2008	DOSIS	COMBATE
10	Diazinón	-25ml, 12ml, 50ml,	1.0 L/ha	-Trips y mosquita blanca
9	Foliar 20-20-20	-25gr, 50gr, 75 gr, 45gr	1.0 Kg/ha	-Tizón tardío y temprano.
3	Captán	- 15 gr	1.5-3 L/ha	-Tizón tardío, antracnosis, Marchitez.
2	Terra	- 21.78 ml	10-20 L/ha	
1	Paratión	-25gr	1.5 L/ha	-Pulgón y Trips
3	Mancozeb	-50ml, 30ml, 18ml,	1.5- 3L/ha	-Mosquita blanca -Tizón temprano y tardío, mancha foliar, antracnosis, Moho gris
1	Amistar	-5 gr	150 a 300gr/ha	-Tizón temprano, cenicilla, moho foliar.
3	Fly not	-30ml, 50ml		-Mosquita blanca, pulgón.

3.12 Practicas culturales

3.12.1 Tutorado

Cuando la planta midió 30 cm se le colocó rafia sosteniéndola desde la base del tallo y enredándola entre las hojas sin perder el tallo principal hasta llegar al ápice, y luego se le hizo un nudo para que la rafia no se corriera y sostuviera el peso de la planta.

Esto se realizó con el fin de guiar el tallo principal hacia arriba y evitar que el fruto tuviera contacto con el suelo. Cuando aparecieron los primeros frutos se colocó

cuidadosamente el fruto en mallas de plástico que estaban amarrados a la rafia, a la se le hizo un nudo en la línea de sostén, para ayudar a la planta a sostener el peso del fruto.

3.12.2 Aclareo

Frecuentemente se realizaba el aclareo, se podaban las hojas viejas, esto fue para tener una mejor ventilación y mejor iluminación en la parcela.

3.12.3 Polinización

No se introdujo colmena con abejas debido a que en el mismo invernadero se estaban efectuando otros proyectos, la cual se perjudicarían con la presencia de abejas, por lo que se procedió a la polinización manual con la cual se obtuvieron excelentes resultados. Esto se llevó a cabo durante el período de floración desde los 40 días después del trasplante, cuando había aparición de flores hermafroditas y la planta tenía una altura media de 80 cm.

La polinización manual consistió en cortar las flores machos despojándoles sus pétalos, e inmediatamente eran frotados superficial y cuidadosamente sobre el estigma de la flor hermafrodita. Esta actividad se llevó a cabo entre las 7 y 9 de la mañana.

3.12.4 Cosecha

La cosecha se llevó a cabo cuando al hacer una ligera presión al pedúnculo en el punto de unión con el fruto se desprendían de la planta, para esto se hacían recorridos periódicos a cada planta para observarlas. El primer corte se efectuó a los 103 días después del trasplante, efectuándose el último a los 144 DDT, dando un total de 15 cortes.

3.13 Variables evaluadas

Para determinar las diferencias generadas en el cultivo de melón se tomaron las variables respecto a:

3.14 Fenología del cultivo.

3.14.1 Altura de la planta

Consistió en medir cada planta con una cinta métrica desde la base de la planta hasta la parte más alta de la misma, esto se realizó cada semana después de la siembra y registrando los datos obtenidos.

3.14.2 Número de hojas

Para determinar esta variable se procedió a contar el número de hojas que presentó la planta, se hizo periódicamente cada semana y se registraron los datos obtenidos.

3.14.3 Parámetros del fruto

Para determinar estos parámetros se tomó clasificando los parámetros externos e internos.

3.14.4 Parámetros externos del fruto

FORMA

Entre los tipos:

- 1.- Globular
- 2.- Aplastado
- 3.- Oblongo
- 4.- Elíptico
- 5.- Periforme

MODELO DE CORCHO

Para la determinación de esta característica se tomó con base a cuatro criterios:

- 1.- Longitudinal
- 2.- Transversal
- 3.- Red

4.- Moteado

SEPARACIÓN DEL PEDÚNCULO

Con base a tres tipos:

- 1.- Fácil
- 2.- Intermedio
- 3.- Difícil

COSTILLAS

Se tuvieron cuatro tipos con base a la presencia o ausencia de costillas:

- 1.- Ausente
- 2.- Superficial
- 3.- Intermedio
- 4.- Pronunciado

ABSCISIÓN

Se determinó de entre dos condiciones:

- 1.- No abscisión
- 2.- Abscisión al madurar

TEXTURA DE LA CASCARA

Esta característica se evaluó con base a los siguientes tipos de textura:

1. - Liso
2. - Fibroso
3. - Finamente surcado
4. - Superficialmente ondulado
- 5.- Cubierto de red

DISEÑO DE COLOR SECUNDARIO

Esta determinación se caracterizó de acuerdo al tipo de presencia del color, considerando cinco tipos:

- 1.- Pecosos
- 2.- Moteado
- 3.- Listado
- 4.- Rayado o bandas
- 5.- Sin color secundario en la cascara

INTENSIDAD DE TEXTURA DE LA CÁSCARA

En tres niveles:

- 1.- Superficial
- 2.- Intermedio
- 3.- Pronunciado

DISTRIBUCION DE LA TEXTURA EN LA CÁSCARA

- 1.- Fruto parcialmente cubierto
- 2.- Intermedio
- 3.- Completamente cubierto

DUREZA DE LA CÁSCARA

Con base a:

- 1.- Suave
- 2.- Intermedio
- 3.- Dura

RAJADO

Con base a tres formas:

- 1.- Superficial
- 2.- Intermedio
- 3.- Profundo

CICATRÍZ FLORAL

Aquí se consideraron tres niveles:

- 1.- Oscura
- 2.- Intermedia
- 3.- Conspicua

CÁSCARA DEL FRUTO CORCHOSO

Existen cuatro tipos:

- 1.- Ausente
- 2.- Disperso
- 3.- Intermedio
- 4.- Denso

AROMA EXTERNO

Se determinó entre dos criterios:

- 1.- Ausente
- 2.- Presente

DIÁMETRO POLAR

Se determinó midiendo los frutos de forma longitudinal en cm empleando una cinta métrica.

DIÁMETRO ECUATORIAL

Se realizó con una cinta métrica midiendo los frutos a lo ancho en cm.

PESO

Esta característica se realizó con el apoyo de una báscula granataria registrando su peso en kg.

3.14.5 Parámetros internos del fruto

COLOR DE LA PULPA

Utilizando la escala de colores de la Real Academia de Horticultura de Londres, con la cual se determinó el color de la pulpa una vez seccionada la fruta por la mitad.

INTENSIDAD DE COLOR DE LA PULPA

Se tienen tres tipos:

- 1.- Bajo
- 2.- Intermedio
- 3.- Alto

TEXTURA DE LA PULPA

Para esta determinación se tienen cinco tipos:

- 1.- Liso-Firme
- 2.- Fibroso-Firme
- 3.- Blando-Esponjoso
- 4.- Fibroso-Gelatinoso
- 4.- Fibroso-Seco

AROMA INTERNO

Se tienen dos tipos:

- 1.- Presente
- 2.- Ausente

HUMEDAD VISIBLE DE LA PULPA

Se tienen tres tipos:

- 1.- Baja
- 2.- Intermedia
- 3.- Alta

SABOR DE LA PULPA

Se tienen tres tipos:

- 1.- Insípido
- 2.- Intermedio
- 3.- Dulce

CANTIDAD DE TEJIDO PLACENTARIO

Categorías:

- 1.- Bajo
- 2.- Intermedio
- 3.- Alto

SEPARACIÓN DE LA SEMILLA Y PLACENTA

Se clasificó en:

- 1.- Baja
- 2.- Intermedia
- 3.- Alta

GRADOS BRIX (Sólidos solubles)

Esto se determinó con el apoyo de un refractómetro de campo, colocando una porción de jugo del fruto en la base del mismo, posterior a cada lectura el cristal del refractómetro se limpió y secó.

GROSOR DE LA CASCARA

Para determinar esta característica se midió con el apoyo de un vernier tipo estándar, midiendo la parte exterior de la cáscara, hasta el inicio de la pulpa.

GROSOR DE LA PULPA

Esta característica se evaluó, midiendo con una regla, el diámetro medio de la pulpa en cm. midiendo la parte donde inicia la pulpa hasta donde inicia la cavidad.

DIAMETRO DE LA CAVIDAD

Para la determinación de esta característica se midió con un flexómetro el tamaño de la cavidad en cm., se tomó la parte media.

3.15 Producción

Rendimiento comercial, rezaga y total (ton/ha). Y rendimiento por tipo de rezaga (insectos, mecánicos, fisiológicos y enfermos) expresados en cantidad y porcentaje.

3.16 Variables de producción

3.16.1 Rendimiento comercial

Rendimiento/m². Utilizando una báscula manual con capacidad de 0.005 a 5,000gr, pesando los frutos por el total de superficie del área cultivada.

3.16.2 Rendimiento de fruto comercial

Esto se clasificó de acuerdo al peso del fruto.

Cuadro 3.5 Clasificación frutos de melón de calidad (Empacadora de Ceballos 2006).

Categorías	G 14	G 18	M 23	M 27	Ch 36	Ch 48
Peso (kg)	2.600 a 2.201	2.200 a 1.601	1.600 a 1.501	1.500 a 1.351	1.350 a 1.086	1.085 a 0.900
Numero de frutos por caja	14	18	23	27	36	48

(Barajas, 2006)

3.16.3 Rezaga

Frutos dañados o de muy bajo peso de cada genotipo, expresado en kg. Registrando los datos de los frutos que no cumplieron con los requisitos de calidad.

3.17 Análisis estadístico

Se realizó un análisis de varianza considerando cada una de las variables, cuando se encontraron diferencias significativas se realizó una comparación entre medias, utilizando la diferencia mínima significativa (DMS) al 5%. Los análisis de varianza se realizaron mediante el paquete estadístico de Olivares (1997).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Fenología

Los genotipos que presentaron mayor porcentaje de germinación fueron WSX73, WSX113 Y Crusier, con un 100 %. Los Honey Dew y Honey Star se descartaron del experimento ya que no germinaron las plantas necesarias para llevar a cabo la evaluación.

Cuadro 4.1 Germinación de los 8 genotipos de los 5 DDS hasta 13 DDS en un Estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

Genotipo de estudio	Marzo			%de germinación
	13	15	18	25
ACR623WS	X			96.66
WSX73	X			100
WSX113	X			100
ACX823	X			90
Honey Dew			X	23.33
Crusier		X		100
Top Mark		X		90
Honey Star				0

4.1.1 Altura de planta

Este valor se registró a los 18, 26 y 31 DDS. A los 18 DDS, hubo significancia estadística, donde ACX823 sobresalió con un valor de 7.64cm, el más bajo lo presentó Crusier con un valor de 4.30cm. A los 26 DDS sobresalió WSX73 con valor de 8.06cm y el menor también fue Crusier con 3.76cm. En la tercera toma a los 31 DDS ACX823 sobresale con valor de 9.3cm pero estadísticamente similar a WSX73, WSX113 y ACR623WS. Mientras que el más bajo fue Crusier con 3.7cm de altura.

Cuadro 4.2 Altura de planta (cm) en charola de los 18 DDS siembra a los 31 DDS en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

Genotipo de estudio	18 DDS		26 DDS		31 DDS	
ACR623WS	6.22	B	6.92	B	8.40 A	
WSX73	6.92 A B		8.06 A		8.70 A	
WSX113	6.76	B	7.28	B	8.54 A	
ACX823	7.64 A		7.08 B		9.30 A	
Crusier	4.30	C	3.76	C	4.76	B
Top Mark	4.98	C	4.26	C	6.02	B
C.V.	10.60		9.49		13.12	
DMS	0.848		0.771		1.305	

4.1.2 Número de hojas.

Correspondiente a número de hojas a los 18 DDS se presentó significancia estadística sobresaliendo Top Mark con 3.0 y el inferior fue ACR623WS, con 2.0. A los 26 DDS Crusier superó al resto de los genotipos con valor de 4.0 y a los 31 DDS no hubo significancia estadística, el genotipo Top Mark destacó con 4.4 hojas.

Cuadro 4.3 Número de hojas (cm) en charola de los 18 a los 31 DDS en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

Genotipo de estudio	(18 DDS)		(26 DDS)		(31 DDS)
ACR623WS	2.00	C	3.00	B	4.00
WSX73	2.40	B C	3.80	A	4.20
WSX113	2.60	A B	3.60	A	4.20
ACX823	2.60	A B	3.80	A	4.00
Crusier	2.60	A B	4.00	A	4.00
Top Mark	3.00	A	3.80	A	4.40
C.V.	17.65		10.56		8.26
DMS	0.58		0.50		

4.1.3 Grosor de tallo

A los 18 DDS los genotipos evaluados presentaron significancia estadística, donde Top Mark sobresalió en todas las tomas de datos a los 18 DDS con 3.0, a los 26 DDS con 3.3, a los 31 DDS con 3.58 y el tratamiento que arrojó el valor más bajo fue ACR623WS a los 18 DDS con 2.26, a los 26 DDS con 2.42 y a los 31 DDS, el más bajo fue WSX73 con 2.66 cm.

Cuadro 4.4 Grosor de tallo (cm) en charola de los 18 a los 31 DDS en un Estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

Genotipo de estudio	Toma de datos. (18 DDS)	Toma de datos. (26 DDS)	Toma de datos. (31 DDS)
ACR623WS	2.26 C	2.42 B	2.86 B
WSX73	2.34 C	2.52 B	2.66 B
WSX113	2.54 B C	2.60 B	2.86 B
ACX823	2.34 C	2.48 B	2.66 B
Crusier	2.80 A B	3.10 A	3.36 A
Top Mark	3.00 A	3.32 A	3.58 A
C.V	12.44%	9.16%	8.20%
DMS	0.413	0.327	0.320

4.1.4 Altura de planta

Se tomaron 6 muestras de los 8 hasta los 48 DDT de las cuales a los 8 DDT sí presentó significancia estadística, WSX73 y Top Mark superan a los demás genotipos mostrando un valor de 13 y 12 cm. A los 16 DDT ACX823 supera al resto de los genotipos con 20.15 cm y con coeficiente de variación de 9.19, en los siguientes muestreos no hubo significancia estadística.

Cuadro 4.5 Altura de planta de los 8 DDT hasta los 48 DDT en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

Genotipo de estudio	Altura de Planta cm											
	8 DDT		16 DDT		28 DDT		38 DDT		43 DDT		49 DDT	
ACR623WS	11.2	B C	14.8	B	33.5	77.0	108.5	151.0				
WSX73	13.0	A	15.5	B	28.5	67.5	107.5	159.5				
WSX113	11.5	A B C	15.6	B	32.0	86.5	132.5	190.5				
ACX823	10.4	C	20.2	A	47.8	115.5	174.5	182.0				
Crusier	10.5	B C	14.2	B	39.5	94.5	133.5	176.0				
Top Mark	12.0	A B	15.2	B	28.0	78.5	124.5	183.5				
C.V	5.66		9.19		21.06		19.13		11.85		11.48	
DMS	1.58		3.57									

4.1.5 Número de hojas

Para número de hojas a los 8 DDT se presentó significancia estadística sobresaliendo el genotipo WSX73 y ACR623WS con valores de 19.5 y 18.5 superando al resto de los genotipos, en el resto de los muestreos realizados no se presentó diferencia estadística.

Cuadro 4.6 Número de hojas en maceta de los 8 a los 49 DDT en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

Genotipo de estudio	8 DDT	16 DDT	28 DDT	38 DDT	43 DDT	49 DDT
ACR623WS	18.5 A	25.0	16.5	28.0	36.0	47.0
WSX73	19.5 A	29.5	15.5	24.5	35.0	48.5
WSX113	14.0 C	33.5	22.0	35.5	47.5	59.5
ACX823	15.5 BC	29.0	21.5	32.0	36.5	52.5
Crusier	15.5 BC	26.0	21.5	29.5	39.5	52.5
Top Mark	18.0 AB	26.0	20.0	28.5	39.5	57.5
C.V	6.86	13.36	20.73	18.26	16.35	10.37
DMS	2.82					

4.1.6 Grosor de tallo (mm)

A los 8 DDT los genotipos mostraron significancia estadística sobresaliendo WSX113 con valor de 4.45 mm siendo superior al resto de los genotipos. A los 16 DDT Crusier y ACR623WS se comportaron estadísticamente igual y superaron al resto de los genotipo con valores de 6.9 y 6.8 mm respectivamente.

Cuadro 4.7 Grosor de tallo mm de los 8 DDT hasta los 16 DDT en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

Genotipo de estudio	Grosor de tallo mm			
	8 DDT		16 DDT	
ACR623WS	4.10	A B	6.80	A
WSX73	3.75	B	6.10	A B
WSX113	4.45	A	6.20	A B
ACX823	3.95	A B	6.40	A B
Crusier	3.45	B	6.90	A
Top Mark	4.05	A B	5.55	B
C.V	6.88 %		8.77 %	
DMS	0.66		0.85	

4.2 Características externas de fruto

Los valores forma del fruto, modelo del corcho, costillas, abscisión, textura de la cáscara, separación del pedúnculo, diseño de color secundario, intensidad de la textura de la cáscara, distribución de la textura de la cáscara, dureza de la cáscara, rajado, cicatriz floral, cáscara del fruto corchoso y aroma externo, no se analizaron estadísticamente por tener valores cualitativos, sólo se obtuvo la moda para describir el comportamiento de los genotipos. (Cuadros 4.8 y 4.9)

Forma del fruto.

Todos los genotipos presentaron forma oblonga.

Modelo del Corcho

En cuanto al diseño de la cubierta, todos los genotipos mostraron tipo red.

Separación del pedúnculo

Con excepción de ACX823 que presentó difícil separación, el resto presentó fácil separación del pedúnculo.

Costillas

Top Mark fue el único con presencia de costillas, siendo éstas intermedio.

Abscisión

ACX823 fue el único genotipo que no presentó abscisión al madurar.

Textura de la cáscara

Todos los genotipos estuvieron cubiertos de red, excepto ACX823.

Diseño de color secundario

Los genotipos ACR623WS y WSX113 presentaron diseño de color listado, WSX73 diseño de color moteado, Top Mark diseño de color pecoso, mientras que los genotipos ACX823 y Crusier no presentaron color secundario.

Intensidad de la textura de la cáscara

En esta variable mostraron intensidad de textura pronunciada los genotipos ACR623WS, WSX73, WSX113 y Crusier. Top Mark presentó una textura intermedia.

Distribución de la textura de la cáscara

ACR623WS, WSX113, Crusier y Top Mark estuvieron completamente cubiertos de red, mientras que el genotipo WSX73 presentó una textura intermedia.

Dureza de la cáscara

Top Mark presentó dureza intermedia. El resto de los genotipos fueron de cáscara dura.

Rajado

Ningún genotipo presentó frutos rajados.

Cicatriz floral

Todos los genotipos presentaron cicatriz floral conspicua.

Cáscara del fruto corchoso

Con excepción de ACX823 el resto de los genotipos presentaron cáscara del fruto corchoso denso.

Aroma externo

ACX823 no presentó aroma externo. El resto de los genotipos sí presentaron aroma externo.

Cuadro 4.8 Características externas 2 en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

Genotipo	Forma	Modelo de corcho	Separación del pedúnculo	Costillas	Abscisión	Textura de la cascara	Diseño de color secundario	Intensidad de la textura de la cascara
ACR623WS	oblongo	red	Fácil	Ausente	Abscisión al madurar	Cubierto de red	Listado	Pronunciado
WSX73	oblongo	red	Fácil	Ausente	Abscisión al madurar	Cubierto de red	Mteado	Pronunciado
WSX113	oblongo	red	Fácil	Ausente	Abscisión al madurar	Cubierto de red	Listado	Pronunciado
ACX823	oblongo	-----	Difícil	Ausente	No abscisión	-----	Sin color secundario	-----
CRUCIER	oblongo	red	Fácil	Ausente	Abscisión al madurar	Cubierto de red	Sin color secundario	Pronunciado
TOP MARK	oblongo	red	Fácil	Intermedio	Abscisión al madurar	Cubierto de red	pecoso	Intermedio

Cuadro 4.9 Características externas 3 en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

Genotipo	Distribución de la textura de la cascara	Dureza de la cascara	Rajado	Cicatriz floral	Cascara del fruto corchoso	Aroma externo
ACR623WS	Completamente cubierto	Dura	————	Conspicua	Denso	Presente
WSX73	Intermedio	Dura	————	Conspicua	Denso	Presente
WSX113	Completamente cubierto	Dura	————	Conspicua	Denso	Presente
ACX823	————	Dura	————	Conspicua	————	Ausente
CRUCIER	Completamente cubierto	Dura	————	Conspicua	Denso	Presente
TOP MARK	Completamente cubierto	Intermedio	————	Conspicua	Denso	Presente

Diámetro polar

Sí mostró diferencia significativa, siendo los genotipos sobresalientes WSX113, ACX823 y ACR623WS, con 19.63, 19.56 y 19.04 respectivamente, con coeficiente de variación de 8.27 %. (Cuadro 4.10)

Diámetro ecuatorial

Para esta medida los híbridos superan al testigo Top Mark. (Cuadro 4.10)

Peso de fruto (kg)

Se presentó diferencia significativa donde los híbridos se comportaron de manera similar y superiores al testigo Top Mark (Cuadro 4.10).

Cuadro 4.10 Características externas del fruto en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

Genotipo de estudio	Diámetro Polar (cm)		Diámetro Ecuatorial (cm)		Peso de fruto(kg)	
ACR623WS	19.04	A	17.18	A	1.49	A
WSX73	17.62	B C	16.56	A	1.57	A
WSX113	19.63	A	17.37	A	1.71	A
ACX823	19.56	A	16.87	A	1.65	A
Crusier	18.75	A B	16.88	A	1.63	A
Top mark	16.77		14.54	B	1.25	B
		C				
C.V	8.27 %		10.53 %		16.76 %	
DMS	1.37		1.56		0.23	

4.3 Características internas

Los valores color de la pulpa, intensidad del color, textura de la pulpa, aroma interno, sabor de la pulpa, humedad visible de la pulpa, cantidad de tejido placentario y separación de semilla y placenta, no se analizaron estadísticamente por tener valores cualitativos, por lo que sólo se obtuvo la moda para describir al genotipo.

Color de la pulpa

Los genotipos ACR623WS y WSX73 mostraron principalmente color Naranja 26A, mientras que WSX113 y Top Mark mostraron color Naranja 24B; ACX823 mostró color Amarillo-verde 145C, y Crusier Naranja 26B.

Intensidad del color de la pulpa

La intensidad del color fue intermedia para todos los genotipos.

Textura de la pulpa

La textura que presentaron los genotipos fue fibrosa-firme.

Aroma interno

Todos los genotipos presentaron aroma interno.

Humedad visible de la pulpa

Todos los genotipos mostraron humedad visible alta en la pulpa.

Cantidad de tejido placentario

Los genotipos que mostraron alta cantidad de tejido placentario fueron ACR623WS, WSX73 y Crusier, mientras que WSX113, ACX823, y Top Mark presentaron cantidad de tejido placentario intermedio.

Separación de semilla y placenta

Todos mostraron una baja separación.

Sólidos solubles (grados Brix)

El análisis de varianza presentó diferencia significativa, donde sobresalieron ACX823 y ACR623WS superando al resto de los genotipos con valores de 10.76 y 10.65.

Grosor de cáscara

Con diferencia altamente significativa WSX73 sobresale con 0.82 mm, con un coeficiente de variación de 21.91%.

Grosor de la pulpa

ACX823 sobresalió del resto, con una media de 4.28 cm respectivamente, y un coeficiente de variación de 11.41%.

Diámetro de la cavidad interna

Top Mark sobresalió del resto con 5.7 cm, y coeficiente de variación de 9.29%.

Cuadro 4.11 Características internas 2 en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

Genotipo	Color de la pulpa	Intensidad de color de la pulpa	Textura de la pulpa	Aroma interno	Humedad visible de la pulpa	Sabor de la pulpa	Cantidad de tejido placentario	Separación de la semilla y placenta
ACR623WS	Naranja 26A	Intermedio	Fibroso-firme	Preserte	Alta	Dulce	Alto	Baja
WSX73	Naranja 26A	Intermedio	Fibroso-firme	Preserte	Alta	Dulce	Alto	Baja
WSX113	Naranja 24B	Intermedio	Fibroso-firme	Preserte	Alta	Dulce	Intermedio	Baja
ACX823	Amarillo-verde 145C	Intermedio	Fibroso-firme	Preserte	Alta	Dulce	Intermedio	Baja
Crusier	Naranja 26B	Intermedio	Fibroso-firme	Preserte	Alta	Dulce	Alto	Baja
Top Mark	Naranja 24B	Intermedio	Fibroso-firme	Preserte	Alta	Dulce	Intermedio	Baja

Cuadro 4.12 Valores internos del fruto en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

Genotipo de estudio	GRADOS BRIX		GROSOR DE CÁSCARA (cm)		GROSOR DE PULPA (cm)		DIÁMETRO DE CAVIDAD	
ACR623WS	10.65	A	0.67	B	3.62	B	5.73	B
WSX73	9.42	B C	0.82	A	3.51	B	4.69	C
WSX113	10.55	A B	0.73	A B	3.53	B	5.49	A B
ACX823	10.76	A	0.49	C	4.28	A	5.67	A B
CRUSIER	9.77	A B C	0.71	A B	3.59	B	5.30	A B
TOP MARK	9.10	C	0.39	C	3.28	B	5.73	A
C.V.	13.45		21.91	%	11.41	%	9.29	%
DMS	1.21		0.12		0.37		0.44	

4.4 Rendimiento

El análisis de varianza para esta variable mostró diferencia significativa para rendimiento comercial, rendimiento tipo rezaga y rendimiento total.

4.4.1 Rendimiento comercial (gr/planta y ton/ha)

Para este valor, la producción presentó significancia estadística sobresaliendo los híbridos sobre el testigo Top Mark, con valores que fluctuaron de 1,499.2 a 1,726.8 gr por planta.

Para la producción en toneladas por hectárea el valor más alto lo presentó Crusier con 78.48, siguiéndole WSX113, WSX73, ACX823 y ACR623WS, con rendimiento de 78.04, 77.35, 75.02 y 68.14 toneladas/ha respectivamente. Top Mark presentó un rendimiento de 57.03 toneladas por hectárea.

Cuadro 4.13 Rendimientos comerciales en gr/planta y ton/ha en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

Genotipo de estudio	Rend. Comercial gr/planta	Rend. Comercial Ton/ha.
ACR623WS	1499.20 A	68.14 A
WSX73	1701.90 A	77.35 A
WSX113	1717.20 A	78.04 A
ACX823	1650.70 A	75.02 A
Crusier	1726.80 A	78.48 A
Top Mark	1254.90 B	57.03 B
C.V.	16.89 %	16.89%
DMS	241.10	10.95

4.4.2 Rendimiento de desecho

En el análisis de varianza presentó significancia estadística donde ACX823 fue superior al resto de genotipos con una media de 267.34 gr/planta y 12.14 ton/ha., con coeficiente de variación de 224.02 y 167.64 respectivamente.

Cuadro 4.14 Rendimiento de desecho gr/planta y ton/ha en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

Genotipo de estudio	Rend. Rezaga gr/planta		Rend. Rezaga ton/ha	
ACR623WS	42.73	B	2.40	B
WSX73	37.72	B	2.74	B
WSX113	62.99	B	2.86	B
ACX823	267.34	A	12.14	A
Crusier	20.12	B	0.91	B
Top mark	56.01	B	2.54	B
C.V.	224.02 %		167.64 %	
DMS	163.03		5.91	

4.4.3 Rendimiento de fruto comercial (por clase-tamaño)

Para el rendimiento comercial por clase-tamaño los genotipos que presentaron mayor porcentaje fueron: WSX73, ACR623WS, WSX73, WSX113, ACX823, Crusier y Top Mark, en ese orden.

Cuadro 4.15 Rendimiento de fruto comercial (por clase tamaño) en un estudio de Caracterización de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de Invernadero Comarca Lagunera 2008.

Genotipos de estudio	G14 (%)	G18 (%)	M23 (%)	M27 (%)	CH36 (%)	CH48 (%)	*	Total (%)
ACR623WS		40	10	20	20	10		100
WSX73	10	40	10		30	10		100
WSX113		80	10		10			100
ACX823		60	20	10	10			100
Crusier		60	10	20			10	100
Top mark			10	10	80			100

* Por clasificación, de acuerdo al peso, no alcanza la categoría comercial.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados y discusión tanto de valores de crecimiento, calidad de frutos y de producción, se llega a las conclusiones siguientes:

- a) En germinación los genotipos que presentaron mayor porcentaje fueron: ACR623WS, WSX73, WSX113, ACX823, Crusier y Top Mark, en ese orden.
- b) Para altura de planta en charola a los 18 y 31 DDS ACX823 destacó con 7.6 y 9.3 cm.
- c) En número de hojas en charola a los 18 y 26 DDS destaca Top Mark con 3 y 3.8 hojas.
- d) En grosor de tallo destacan Top Mark y Crusier con 3.36 y 3.58 mm.
- e) En grosor de tallo después del trasplante destacó Crusier y ACR623WS con valores de 6.5 y 6.8 mm.
- f) Para la variable diámetro polar WSX113, ACX823 y ACR623WS son los mejores con valores de 19.04 a 19.56 cm.
- g) En diámetro ecuatorial los híbridos superaron al testigo Top Mark.
- h) Para peso de fruto los híbridos superan al testigo.
- i) Los genotipos presentaron forma oblonga, modelo de corcho tipo red, excepto ACX823, todos los genotipos mostraron una fácil separación del pedúnculo excepto ACX823, Top Mark fue el único con presencia de costillas con una intensidad intermedia.
- J) Todos los genotipos presentan abscisión al madurar, excepto ACX823. Para cicatríz floral en todos los genotipos fue conspicua.
- I) La textura de cáscara fueron cubiertos de red, excepto ACX823. ACR623WS, WSX73, WSX113, Crusier presentaron textura pronunciada de cáscara. En distribución de textura de la cáscara ACR623WS, WSX113, Crusier y Top Mark estuvieron completamente cubiertos de red.
- m) ACX823 y Crusier no presentaron color secundario en la cáscara.

n) La dureza de cáscara en los genotipos, fue de clasificación dura. Ningún genotipo presentó rajado.

o) Todos los genotipos presentaron aroma externo, excepto ACX823.

p) En sólidos solubles sobresalió ACX823 con 10.76 °Brix. Para grosor de cáscara WSX73 sobresalió con una media de 0.82 cm. En grosor de pulpa ACX823 sobresalió al resto. En diámetro de cavidad interna Top Mark sobresalió del resto con 5.7 cm. Para el color de pulpa, los genotipos ACR623WS y WSX73 mostraron color Naranja 26A, mientras que WSX113 y Top Mark mostraron color Naranja 24B. ACX823 mostró color Amarillo-verde 145C, y Crusier Naranja 26B. La intensidad del color fue intermedia para todos. En textura de la pulpa en todos los genotipos fue fibrosa-firme y mostraron humedad visible en la pulpa. Todos presentaron aroma interno. ACR623WS, WSX73 y Crusier presentaron alta cantidad de tejido placentario y presentan baja separación de semilla en placenta.

q) En rendimiento comercial el que arrojó mayor rendimiento fue Crusier, siendo el mejor con 78.48 ton/ha. En rendimiento de rezaga sobresale ACX823 con 12.14 ton/ha.

VI. LITERATURA CITADA

- Alpi, A. y Tognoni F. 1999. Cultivo en invernadero. 3ª ed. Editorial Mundi-Prensa. España. 58 p.
- Anaya R. S. y Romero N. J., 1999. Hortalizas plagas y enfermedades. Editorial TRILLAS, México. Pp 129, 544.
- Ansorena, J.; 1994. "Sustratos. Propiedades y caracterización". Ed. Mundi-Prensa. México. Pp 20-25.
- Barajas S., J. T. 2006. comportamiento de genotipos comerciales de melón reticulado (*Cucumis melo* L.) ciclo P. 2005 Región Lagunera. Tesis Licenciatura. UAAAN-Unidad Laguna. Torreón Coahuila México.
- Blancard, D; H. Lecoq y Pitrat M. 2000. Enfermedades de las cucurbitáceas. Ed. Mundi-Prensa, Madrid. p 87.
- Bohyan G. E., Kelley W. T. y Granberry D. M. 1999. Culture of melons, in: cantaloupe and specialty melons. The University of Georgia Collage of agricultural and Enviromental Sciences Cooperative Extension Service. Bulletin 1179. USA. Pp 45-48.
- Bojórquez F. 2004 El riego en las Cucurbitáceas. Productores de Hortalizas. México. Año 13. No 9. Pp 14,16.
- Bolvin. C, G. A., 1987. Effet of supplemetary lightin on transplanta Growth and yield of greenhouse tomato. Hortscience 22(6): 1266-1268.
- CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal). 1996 Guía Técnica Programa de Hortalizas y Frutales, Cultivo de Melón, San Andrés, La Libertad El Salvador, C.A.
- Claridades agropecuarias. 2000. El melón. Núm. 84:Pp. 11-16.
- Centro de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (CIDA). Crecimiento y absorción de nutrientes del Melón bajo Invernadero 1998. España
- CNA 2002. Gerencia Regional. Cuencas Centrales del Norte, Subgerencia Regional Técnica y Administrativa del Agua. Torreón Coahuila, p 12.
- Consejo Estatal de Productores de Melón, A.C. (COEMEL, A.C.) 2005. En línea: <http://www.coemelcolima.com.mx/nueva/somos.htm>
- Cuellar, V.P.M., 1981. Geografía del estado de Coahuila, biblioteca de la Universidad Autónoma de Cahuila.vol.7 Saltillo Coahuila México.
- Edwards, R.; S. Pearl y A. Gould (1934). Influence of temperature and nutrition on the growth and duration of life of *Cucumis melo* seedlings. Botanical Gazette, Volumen 96, Número 1

- FAO. 2000. En línea [http:// WWW. fao.org](http://WWW.fao.org). (fecha de consulta 15 de septiembre del 2009).
- Fersini A. 1976. Horticultura Práctica. Segunda edición. Editorial Diana. México. Pp 394-395.
- Fonseca J. M. 2007. Hortalizas/Melón. Disponible En Página: <http://www.hortalizas.com/viewpoints/columnas/jorgefonseca/?storyid=1123> (Fecha de consulta 20 agosto 2009).
- Francisco C. F. 2003. Técnicas de producción en Cultivos Protegidos. Ed. Agrotécnicas. Madrid, España. Pp 605-612.
- García G., L. 2004. Desarrollo del cultivo de melón con vermicomposta bajo condiciones de invernadero. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Torreón Coahuila. México.
- Guzmán, M., Castellanos J. Z., Guzmán P. M. Y Sánchez A. 2000. Sistemas de Explotación y Tecnología de Producción. En Ingeniería, Manejo y Operación de Invernaderos para la Producción Intensiva de Hortalizas. Instituto de Capacitación para la productividad Agrícola, S. C. Pp 75-79.
- Ibarra J. L. y A., Rodríguez. 1991. Acolchado de suelos con películas Plásticas. Ed. LIMUSA. México.
- Infoagro 2003. [En línea]. <http://www.infoagro.com/hortalizas/Melon.As> (Fecha de consulta 20 de mayo del 2009).
- Infoagro 2004. [En línea]. <http://www.infoagro.com/hortalizas/Melon.As> (Fecha de consulta 03 de abril del 2009).
- Infoagro. 2007. El cultivo del Melón. Disponible En Pagina: www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.asp (Fecha de consulta, 04 de diciembre del 2007).
- Infoagro 2008. [En línea]. <http://www.infoagro.com/hortalizas/Melon.As> (Fecha de consulta 25 de julio del 2009).
- INIFAP-Campo Experimental La Laguna MEMORIAS 2009. VII Día del MELONERO. Coahuila México. Pp 40-44,
- Jiménez D. F. 2002. Inocuidad Aplicada para Algunos Productos Agrícolas de la Región Lagunera. In: Memorias XIII Semana Internacional de Agronomía. FAZ., UJED. 3-7 de Septiembre. Gómez Palacio, Dgo. México. Pp 3-16.
- Luna A., G. A. 2004. Rendimiento y calidad del melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de Invernadero en la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura UAAAN-UL. Torreón Coahuila, México.

- McGregor S. E. (1976). Insect Pollination of Cultivated Crop Plants. USDA
- Mendoza M., J.A. Vargas A., L. Moreno D. (2000). Producción de melón (*Cucumis melo* L.) mediante acolchado plástico y riego por cintilla. Revista Chapingo Serie Zonas Áridas, México. Volumen 1, Número 2
- Meza M. H. 2004. Reducción del consumo de agua en melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de invernadero con vermicomposta. Tesis de Licenciatura UAAAN-UL. Torreón Coahuila México.
- Olivares, S. E. 1997. Paquete de Diseño Experimentales. FAUANL. Versión. 2.4. Facultad de Agronomía UANL. Marín, N.L.
- Reyes C., P. Cano R., E. Gaona G. 2003. Distribución espacial de las abejas en el cultivo del melón con diferente número de colmenas por hectárea. Resultados de Proyectos Investigación. Torreón Coahuila México.
- Romero F. E. 1998. Manual de Construcción y Operación de Invernadero, familiares para producción de hortalizas con riego por goteo. CENAMAR. INIFAP-SARH: Boletín Técnico No. 5
- Ruiz R., J. D. 2009. Fertirrigación en Hortalizas. Base: Fertilizantes Comerciales. Producción Forzada en Hortalizas. Depto. De Horticultura. División de Carreras Agronómicas. UAAAN-UL. 2007. p 4
- Sade A. 1998. Cultivo bajo condiciones forzadas, nociones generales, Rejovot, Israel. Pp 38-41.
- Secretaria de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación SAGARPA-Laguna. 2008. Delegación Federal en la Comarca Lagunera. Anuarios estadísticos 1980-2007.
- Serrano Z. Z. 1979. Cultivo de Hortalizas en Invernadero. Editorial Aedos-Barcelona. Barcelona, España. Pp 68-73
- Stanghellini 1987. SENECA. El invernadero Mediterráneo. Disponible En Pagina: <http://www.tdxcesca.es/TEISISUPC/AVAILABLE/TDX/CAPITOL2>.
- Terres, V.; A. Artetxe; A. Beunza. 1997. [En línea]: http://www.infoagro.com/industria_auxiliar/tipo_sustratos2.htm. Caracterización.
- Tiscornia R. J. 1989. Hortalizas e Fruto. Ed. Albatros. Buenos Aires, República Argentina. Pp 109-111.
- Turchi. A. 1999. Guía Práctica de horticultura. Ediciones Ceac. S. A. México. p 139

- Urrestarazu M. G. 2004. Tratado de cultivo sin suelo. Ediciones Mundi-Prensa. México. Pp 524-530.
- Valadéz, L. A 1989. Producción de Hortalizas. Ed. LIMUSA. México. Pp 67-69
- Valadéz, L. A 1990. Producción de Hortalizas. Ed. LIMUSA. México. Pp 246-248
- Valadéz, L. A 1994. Producción de Hortalizas. Ed. LIMUSA. México. Pp 250-258
- Zapata M., P. Cabrera, S. Bañon y P. Rooth. 1989. El melón. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid España. Pp 6-10

VII. APÉNDICE

Cuadro 1A. Análisis de varianza para Altura a los 8 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	9.757324	1.951465	4.6742	0.044*
ERROR	6	2.505005	0.417501		
TOTAL	11	12.262329			

C.V. = 5.66 %

Cuadro 2A. Análisis de varianza para Altura de planta a los 16 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	46.239746	9.247950	4.3350	0.052 *
ERROR	6	12.800049	2.133342		
TOTAL	11	59.039795			

C.V. = 9.19 %

Cuadro 3A. Análisis de varianza para altura de planta a los 28 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	570.437500	114.087502	2.1152	0.194
ERROR	6	323.625000	53.937500		
TOTAL	11	894.062500			

C.V. = 21.06 %

Cuadro 4A. Análisis de varianza para altura de planta a los 38 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	2840.414063	568.082825	2.0701	0.201
ERROR	6	1646.500000	274.416656		
TOTAL	11	4486.914063			

C.V. = 19.13 %

Cuadro 5A. Análisis de varianza para altura de planta a los 43 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	5994.671875	1198.934326	5.0411	0.038*
ERROR	6	1427.000000	237.833328		
TOTAL	11	7421.671875			

C.V. = 11.85 %

Cuadro 6A Análisis de varianza para altura de planta a los 49 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	2338.750000	467.750000	1.1765	0.418
ERROR	6	2385.500000	397.583344		
TOTAL	11	4724.250000			

C.V. = 11.48 %

Cuadro 7A Análisis de varianza para número de hojas a los 8 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	45.666748	9.133349	6.8500	0.019*
ERROR	6	8.000000	1.333333		
TOTAL	11	53.666748			

C.V. = 6.86 %

Cuadro 8A Análisis de varianza para número de hojas a los 16 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	100.666992	20.133398	1.4212	0.337
ERROR	6	85.000000	14.166667		
TOTAL	11	185.666992			

C.V. = 13.36 %

Cuadro 9A Análisis de varianza para número de hojas a los 28 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	79.000000	15.800000	0.9673	0.504
ERROR	6	98.000000	16.333334		
TOTAL	11	177.000000			

C.V. = 20.73 %

Cuadro 10A Análisis de varianza para número de hojas a los 38 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	140.666992	28.133398	0.9591	0.508
ERROR	6	176.000000	29.333334		
TOTAL	11	316.666992			

C.V. = 18.26 %

Cuadro 11A Análisis de varianza para número de hojas a los 43 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	208.000000	41.599998	1.0230	0.480
ERROR	6	244.000000	40.666668		
TOTAL	11	452.000000			

C.V. = 16.35 %

Cuadro 12A Análisis de varianza para número de hojas a los 49 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	229.667969	45.933594	1.5311	0.307
ERROR	6	180.000000	30.000000		
TOTAL	11	409.667969			

C.V. = 10.37 %

Cuadro 13A Análisis de varianza para grosor de tallo a los 8 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	1.144150	0.228830	3.0854	0.102
ERROR	6	0.444992	0.074165		
TOTAL	11	1.589142			

C.V. = 6.88 %

Cuadro 14A Análisis de varianza para grosor de tallo los 16 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	2.457520	0.491504	1.5984	0.290
ERROR	6	1.845001	0.307500		
TOTAL	11	4.302521			

C.V. = 8.77 %

Cuadro 15A Análisis de varianza para variables internas de calidad diámetro de cavidad

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	7.164795	1.432959	5.7988	0.000**
ERROR	54	13.343994	0.247111		
TOTAL	59	20.508789			

C.V. = 9.29 %

Cuadro 16A Análisis de varianza para variables internas de calidad grosor de cáscara

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	1.311489	0.262298	13.5541	0.000**
ERROR	54	1.045004	0.019352		
TOTAL	59	2.356493			

C.V. = 21.91 %

Cuadro 17A Análisis de varianza para variables internas de calidad grosor de pulpa (cm)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	5.709290	1.141858	6.6393	0.000**
ERROR	54	9.287109	0.171984		
TOTAL	59	14.996399			

C.V. = 11.41 %

Cuadro 18A Análisis de varianza para variables internas grados Brix

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	24.913574	4.982715	2.7297	0.028*
ERROR	54	98.571289	1.825394		
TOTAL	59	123.484863			

C.V. = 13.45 %

Cuadro 19A Análisis de varianza para variables externas peso de fruto por planta (kg)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	1.358307	0.271661	3.9995	0.004**
ERROR	54	3.667908	0.067924		
TOTAL	59	5.026215			

C.V. = 16.76 %

Cuadro 20A Análisis de varianza para variables externas diámetro polar (cm)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	64.992188	12.998438	5.5212	0.001**
ERROR	54	127.130859	2.354275		
TOTAL	59	192.123047			

C.V. = 8.27 %

Cuadro 21A Análisis de varianza para variables externas de calidad diámetro ecuatorial

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	53.187500	10.637500	3.4923	0.008**
ERROR	54	164.484375	3.046007		
TOTAL	59	217.671875			

C.V. = 10.53 %

Cuadro 22A Análisis de varianza para Producción comercial Total Rendimiento gr/planta

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	3545.812500	709.162476	4.7481	0.001**
ERROR	54	8065.281250	149.357056		
TOTAL	59	11611.093750			

C.V. = 16.89 %

Cuadro 23A Análisis de varianza para Rendimiento comercial ton/h

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	3545.812500	709.162476	4.7481	0.001**
ERROR	54	8065.281250	149.357056		
TOTAL	59	11611.093750			

C.V. = 16.89 %

Cuadro 24A Análisis de varianza para Rendimiento Desecho gr/planta

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	427150.343750	85430.070313	2.5848	0.036*
ERROR	5	1784719.750000	33050.367188		
TOTAL	59	2211870.156250			

C.V. = 224.02 %

Cuadro 25A Análisis de varianza para Rendimiento desecho ton/ha

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	833.430115	166.686020	3.8316	0.005**
ERROR	54	2349.163574	43.503029		
TOTAL	59	3182.593689			

C.V. = 167.64 %

*= Significativo

**= Altamente significativo