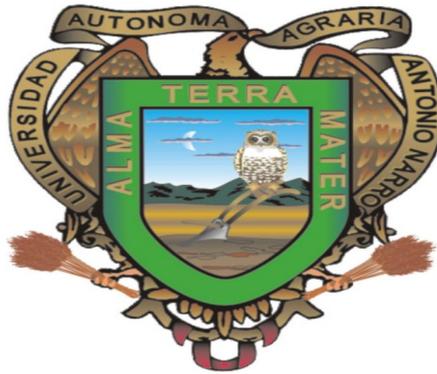


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CUATRO GENOTIPOS DE MELON
(*Cucumis melo L.*) EN CONDICIONES DE INVERNADERO 2010**

POR:

BERNARDO DÍAZ LÓPEZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD REGIONAL LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CUATRO GENOTIPOS DE MELÓN
(*Cucumis melo L.*). EN CONDICIONES DE INVERNADERO 2010

POR:
BERNARDO DÍAZ LÓPEZ

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

INGENIERO AGRÓNOMO

REVISADA POR EL COMITÉ ASESOR.

ASESOR PRINCIPAL: ~~ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA~~

ASESOR: ~~DR. JOSÉ LUIS PUENTE MARRIQUEZ~~

ASESOR: ~~M.C. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA~~

ASESOR: ~~M.C. LUCIO LEOS ESCOBEDO~~

~~DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS~~

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA. MÉXICO

MARZO DE 2011

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD REGIONAL LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TÍTULO
COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CUATRO GENOTIPOS DE MELÓN
(*Cucumis melo L.*). EN CONDICIONES DE INVERNADERO 2010

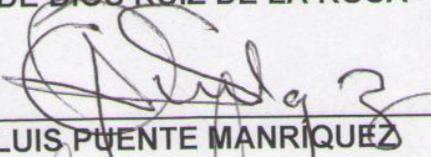
TESIS DEL C. BERNARDO DÍAZ LÓPEZ QUE SOMETE A LA
CONSIDERACIÓN DEL H, JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR:

PRESIDENTE: 

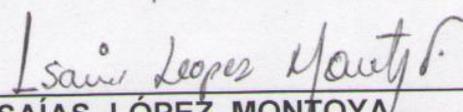
ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

VOCAL: 

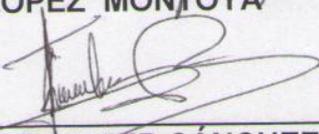
DR. JOSÉ LUIS PUENTE MANRIQUEZ

VOCAL: 

M.C. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA

VOCAL: 

M.C. ISAÍAS LÓPEZ MONTOYA



DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



TORREÓN, COAHUILA. MÉXICO

MARZO DE 2011

DEDICATORIA

A DIOS

Gracias te doy oh Dios por otorgarme el amor y la oportunidad de vivir, por estar a mi lado en los momentos difíciles de mi vida, dándome salud y enseñándome a compartir mi vida como los seres que quiero. Por iluminar mi camino para terminar satisfactoriamente mi carrera profesional.

A MIS PADRES

*A la Sra. Anita López Moreno y el Sr. Juan Díaz Méndez. Por el infinito amor, cariño y comprensión, que me han brindado día a día. Por apoyarme durante la carrera, siempre han luchado por sacarnos adelante, por su esfuerzo y sacrificio hoy concluyo mis estudios profesionales, a ustedes más que nadie le dedico este tributo con todo corazón **GRACIAS** por todo.*

A MIS HERMANO (A)

Ing. José Ángel, Elba María y Nicolás Fredi, por ser mis hermanos que he tenido en la vida, por su cariño, confianza que siempre me ha brindado y apoyándome durante la terminación de mi carrera.

A mi sobrino.

Angelito, por ser el niño mas consentido de la familia

A MI NOVIA.

Martha patricia, que eres la persona muy especial en mi vida, gracias por comprenderme y compartir en los momentos felices de mi vida. Y quiero que sepas que eres lo más importante en mi vida. "TE AMO

A TODA MI FAMILIA.

A mis abuelos: la Sra. María Méndez y el Sr. Miguel Díaz, por sus consejos, que me brindaron durante mis estudios y su cariño que siempre me han compartido.

A toda la familia: Díaz López, Díaz Pérez, Díaz Guzmán, Díaz Astudillo, Díaz Vázquez y Díaz Arcos, por su cariño, amistad y apoyo incondicional que me ha brindado durante mi carrera y que siempre confiaron en mí, y por todos aquellos consejos que me han brindado por salir adelante.

A MI TIO

Ing. Héctor armando y su familia, por su amistad, comprensión y confianza que me brindo durante mis estudios, por el le doy gracias por apoyarme incondicionalmente.

A MI PRIMA

Ing. Liliana Díaz, por su cariño, comprensión y compañía que ella me brindo durante mi carrera.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE LA LICENCIATURA

Juan de Dios, Ezequiel, Jorge Alejandro, José Arturo, Neftalí, Obed, Jaime, Arturo Grana, José Luis, Leticia, Evangeline, Frida Eunice, Irbin, Alfredo, Gustavo, por todos aquellos que me brindaron su amistad y apoyo incondicional en los momentos difíciles de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A MI “ALMA TERRA MATER”, Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” Unidad Laguna por brindarme la oportunidad de formar parte de la gran familia y haberme cobijado durante cuatro años y medio en los cuales me brindó las herramientas suficientes para afrontar mi vida profesional.

Agradezco especialmente Al Ing. Juan de Dios Ruiz de la Rosa en especial por haber actuado como director de este proyecto de tesis y la oportunidad de realizar este proyecto de investigación.

Al Ing. Lucio Leos Escobedo, por su valioso contribución y la oportunidad de realizar la revisión de este proyecto.

Al Dr. José Luis Puentes Manríquez, por su gran apoyo en la revisión de este proyecto de tesis y por su amistad que me brindó durante mi carrera.

AL MC. José Simón Carrillo Amaya, por su amistad y apoyo incondicional que me brindó durante la realización de este proyecto.

Al MC. Isaías López Montoya, agradezco su tiempo y dedicación de revisión de este trabajo de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS	IV
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	V
INDICE DE FIGURAS	XIV
APÉNDICE.....	XV
RESUMEN	XVII
I. INTRODUCCION	1
1.1OBJETIVO.....	3
1.2 HIPÓTESIS	3
1.3 METAS.....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1 Importancia del melón	4
2.1.1. Importancia internacional del melón.....	5
2.1.2 Importancia nacional del melón.....	6
2.1.3. Importancia regional del melón	6
2.2. Generalidades del melón.....	7
2.2.1. Origen.....	7
2.2.2. Clasificación taxonómica	7
2.3. Características botánicas	8
2.3.1. Ciclo vegetativo	8

2.3.2. Raíz.....	9
2.3.3. Tallo.....	9
2.3.4. Hojas.....	10
2.3.5. Flor.....	10
2.3.6. Fruto.....	11
2.3.7. Semillas.....	11
2.3.8. Valor nutritivo.....	12
2.3.9. Composición de fruto.....	13
2.4. Variedades.....	13
2.4.1. Variedades Estivales o Veraniegas.....	13
2.4.2. Variedades invernales.....	13
2.5. Requerimientos climáticos.....	14
2.5.1. Temperatura.....	15
2.6. Requerimientos edáficos.....	15
2.7. Requerimientos hídricos del melón.....	17
2.8. Cultivo de melón bajo invernadero.....	18
2.8.1. Requerimientos climáticos bajo invernadero.....	19
2.8.1.1. Temperatura.....	19
2.8.1.2. Humedad relativa.....	20
2.8.1.3. Iluminación.....	21
2.8.1.4. Bióxido de carbono (CO ₂).....	21
2.9. Fertirrigacion.....	22
2.10. Labores culturales.....	24

2.10.1. Siembra	24
2.10.2. Entutorado	25
2.10.3 Poda	25
2.10.4. Polinización	26
2.11. Plagas y enfermedades.....	26
2.11.1. Plaga	26
2.11.2. Enfermedades	31
III. MATERIALES Y MÉTODOS	36
3.1. Ubicación Geográfica de la localidad de estudio.....	36
3.2. Localización del sitio experimental	36
3.3. Diseño Experimental	37
3.4. Llenado y colocación de macetas	38
3.5. Material vegetal.....	38
3.6. Siembra	38
3.7 Trasplante	38
3.8. Riego.....	39
3.9 Fertilización inorgánica.....	39
3.10. Poda y deshoje.....	39
3.11. Entutorado.....	40
3.12. Control de plagas y enfermedades.....	41
3.13. Polinización	41
3.14. Cosecha	42
3.15. Variables a evaluar.....	42

3.16. Valor fenológicos.....	42
3.17. Fenología	42
3.18. Valores de crecimiento.....	43
3.19. Características externa de fruto.	43
3.19.1. Forma del fruto	43
3.19.2. Peso de fruto	43
3.19.3. Diámetro polar.....	44
3.19.4. Diámetro ecuatorial	44
3.19.5. Modelo de corcho.....	44
3.19.6. Textura de cascara.....	44
3.19.7. Intensidad de textura de la cascara.....	45
3.19.8. Separación del pedúnculo	45
3.19.9. Costillas.....	45
3.19.10. Aroma externo.....	45
3.20. Características internas del fruto.....	46
3.20.1. Grosor de la cascara	46
3.20.2. Sólidos solubles (°Brix).....	46
3.20.3. Grosor de pulpa.....	46
3.20.4. Color de pulpa	46
3.20.5. Intensidad de color de pulpa	46
3.20.6. Humedad visible de pulpa	47
3.20.7. Textura de pulpa	47
3.20.8. Aroma interno.....	47

3.20.9. Diámetro de cavidad.....	48
3.20.10. Cantidad de tejido placentario	48
3.20.11 Separación de semilla y placenta.....	48
3.21 Producción	48
3.21.1 Rendimiento comercial.....	48
3.21.2. Producción tipo rezaga.....	49
3.22 Determinación de materia seca.....	49
3.23. Hoja.....	49
3.24. Tallo.....	49
3.25. Raíz.....	49
3.26. Análisis estadístico.....	50
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	51
4.1.1. Presencia de primeras hojas verdaderas	51
4.1.2. Flores masculinas	51
4.1.3. Flores femeninas.....	52
4.2. Valores de crecimiento.....	52
4.2.1. Altura de planta	52
4.2.2. Número de hojas	54
4.3. Características externos de fruto.....	55
4.3.1 Forma de fruto.....	55
4.3.2. Peso de fruto	55
4.3.3. Diámetro polar.....	55
4.3.4. Diámetro ecuatorial	55

4.3.5. Modelo de corcho	56
4.3.6. Intensidad de textura de la cascara.....	56
4.3.7. Separación de pedúnculo.....	57
4.3.8. Costillas.....	57
4.3.9. Aroma externo.....	57
4.4. Características internas del fruto.....	59
4.4.1. Grosor de la cascara	59
4.4.2. Sólidos solubles (°Brix).....	59
4.4.3. Grosor de pulpa.....	59
4.4.4. Color de pulpa	60
4.4.5. Humedad pulpa	60
4.4.6. Aroma interno	60
4.4.7. Diámetro de cavidad interno.....	60
4.4.8. Tejido placentario	61
4.5. Producción	63
4.5.1. Rendimiento comercial	63
4.5.2. Rendimiento rezaga	63
4.5.3. Rendimiento total	64
4.6. Determinación de materia seca.....	65
4.6.1. Peso verde	65
4.6.2. Tallo.....	65
4.6.3. Hoja.....	65
4.6.4. Raíz.....	65

4.7. Peso seco.....	66
4.7.1. Tallo.....	66
4.7.2. Hoja.....	66
4.7.3. Raíz.....	67
V.CONCLUSION.....	68
VI. LITERATURA CITADA.....	70
APÉNDICE.....	78

INDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1	Clasificación taxonómica de melón.....	8
Cuadro 2.2	Diferencia fenológica y las unidades calor requerida en el cultivo.....	9
Cuadro 2.3	Composición nutritiva de 100 gramos de pulpa de fruto de melón.....	13
Cuadro 2.4	Temperaturas críticas para el melón en las distintas fases de desarrollo.....	15
Cuadro 2.5	Temperaturas críticas por el cultivo de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo invernadero.....	20
Cuadro 2.6	Consumos medios ($l.m^{-2}.dia$) del cultivo de melón en invernadero. Fuente:(Documentos Técnicos Agrícolas. Estación Experimental “las palmerillas” Caja Rural de Almería2003.....	23
Cuadro 2.7	Productos químicos recomendados para algunas plagas que atacan al cultivo melón.....	31
Cuadro 2.8	Productos químicos recomendados para algunas enfermedades que atacan el melón.....	35
Cuadro 3.1	Diseño experimenta utilizado.....	37
Cuadro 3.2	Cantidades de fertilizantes inorgánica aplicados en tres epatas de Fertilización en un estudio de comportamiento de cuatro genotipos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>).....	39
Cuadro 3.3	Productos utilizados para el control de organismos dañinos durante el estudio de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL 2010.....	41
Cuadro 4.1	Días a emergencia y aparición de primeras hojas verdaderas de cuatro genotipos de melón(<i>Cucumis melo L.</i>) evaluados en condiciones invernadero en la Región Lagunera UAAAN - UL2010.....	51
Cuadro 4.2	Días a floración masculina y femenina antes y después del trasplante en plantas etiquetadas, de cuatro genotipos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) evaluados en condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera UAAAN-UL 2010.....	52

Cuadro 4.3	Altura de plantas (cm) de cuatro genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) evaluados en la Región Lagunera, bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL., 2010.....	53
Cuadro 4.4	Altura de plantas (cm) de cuatro genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) evaluados en la Región Lagunera, bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL., 2010.....	54
Cuadro 4.5	Peso, Diámetro polar y Diámetro ecuatorial del fruto, de cuatro genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) evaluados en condiciones de invernadero en la Región Lagunera UAAAN - UL 2010.....	56
Cuadro 4.6	Características externa de fruto. Forma de fruto, Peso de fruto, Diámetro polar, diámetro ecuatorial, modelo de corcho, intensidad de textura de cascara, separación de pedúnculo, costillas, aroma externo. Evaluación de genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) Condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera UAAAN-UL 2010.....	58
Cuadro 4.7	Características interna de fruto: Grosor de cascara, °Brix, Color de pulpa, humedad de pulpa, aroma interno, diámetro Cavity interno, (D.C.I) y cantidad de tejido placentario, en un Evaluación de genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.), bajo Condiciones de invernadero UAAAN-UL 2010.....	62
Cuadro 4.8	Rendimiento comercial, rendimiento rezaga y total de cuatro genotipos de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) evaluados en condiciones de invernadero en la Región Lagunera rendimiento total de una evaluación de genotipo UAAAN - UL2010.....	64
Cuadro 4.9	Peso fresco, peso seco (gr) de seis componentes de planta de cuatro genotipos de melón (<i>cucumis melo</i> L.) evaluados en condiciones de invernadero en la Región Lagunera UAAAN - UL2010.....	66

INDICE DE FIGURAS

Figura 4.1	Dinámica del crecimiento en altura de planta de los 7 a 63 DDT en un comportamiento de genotipos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de invernadero Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2010.....	53
Figura 4.2	Dinámica de número de hojas de plantas de los 7 DDT a 63 DDT en un comportamiento de genotipos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de invernadero Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2010.....	54

APÉNDICE

Cuadro 1 A	Análisis de varianza para la variable de número de hojas 7 DDT. En una evaluación de genotipos melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera UAAAN-UL 2010.....	78
Cuadro 2A	Análisis de varianza para la variable de altura de planta a 56 DDT. En una evaluación de genotipos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera UAAAN-UL2010.....	78
Cuadro 3A.	Análisis de varianza para la variable de altura de planta a 63 DDT. En una evaluación de genotipos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010.....	78
Cuadro 4A	Análisis de varianza para la variable de peso de fruto. En una evaluación de genotipos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010.....	79
Cuadro 5A	Análisis de varianza para la variable de diámetro polar. En una evaluación de genotipos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010.....	79
Cuadro 6A	Análisis de varianza para la variable de peso verde de tallo. En una evaluación de genotipos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010.....	79
Cuadro 7A	Análisis de varianza para la variable de peso verde de hojas. En una evaluación de genotipos de melón	

	(<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010.....	80
Cuadro 8A	Análisis de varianza para la variable de peso verde de raíz. En una evaluación de genotipos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010.....	80
Cuadro 9A	Análisis de varianza para la variable de peso seco de tallo. En una evaluación de genotipos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010.....	80
Cuadro 10A	Análisis de varianza para la variable de peso seco de hojas. En una evaluación de genotipos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010.....	81
Cuadro 11A	Análisis de varianza para la variable de peso seco de raíz. En una evaluación de genotipos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010.....	81
Cuadro 12 A	Análisis de varianza para la variable de rendimiento comercial. En una evaluación de genotipos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010.....	81
Cuadro 13 A	Análisis de varianza para la variable de rendimiento total. En una evaluación de genotipos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010.....	82

RESUMEN

El melón (*Cucumis melo L*) es uno de los cultivos de mayor importancia económica y social para nuestro país. Dependiendo del precio, el valor de la producción varía desde \$25,000 hasta \$ 75,000 pesos por hectárea y genera alrededor de 129 jornales por hectárea.

Con la finalidad de determinar las variables más relacionadas con el rendimiento en cuanto cantidad y calidad a si como las principales componentes de variación, Se establecieron en el Área de Investigación de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna (UAAAN-UL), Coahuila. Cuatro genotipos de melón (*Cucumis melo L*), en un diseño en completamente al Azar, con siete repeticiones. Los genotipos fueron; HMX 5589; Crusier; Magno y Journey.

El trabajo se llevó a cabo en el ciclo otoño - invierno del 2010, en el área de invernadero N°1 del Departamento de Horticultura de UAAAN-UL. Se evaluaron el comportamiento agronómico de cuatro genotipos de melón (*Cucumis melo L*). Bajo condiciones de invernadero 2010.

La siembra se llevo a cabo 7 de julio del 2010, en macetas de plástico de 20kg usando como sustrato arena.

El experimento se manejo de acuerdo a las recomendaciones y sugerencias técnicas que se tiene para este cultivo en condiciones de invernadero. Se evaluó información fenológica, valores de crecimiento, características internos y externos de producción comercial.

Palabra clave: Melón, Calidad, Productividad, Rendimiento y Alternativa.

Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza y se realizó la agrupación de medias de la prueba de rango múltiple DMS.

De los resultados obtenidos, en fenología destacó, Crusier y Magno, al mostrar en germinación y aparición de 1° y 2° hojas verdaderas. Journey destacó en mayor altura de planta, así como en número de hojas.

En valores externos de fruto, Magno fue superior estadísticamente en peso de fruto con 653.9 gr. Y en forma de fruto HMX 5589 y Magno presentaron globular mientras Journey y Crusier presentaron forma oblonga.

En valores internos de fruto, la respuesta de los genotipos fue satisfactoria destacando Crusier y Journey con valores de 10.50 y 9.50 de °Brix resultando superior al resto.

Para la materia seca en peso de tallo Journey, Crusier y Magno fueron superior a HMX 5589.

Para el rendimiento comercial destacó Magno con 29.38 ton/ha siguiéndole Crusier con 25.15ton/ha.

I. INTRODUCCION

El melón (*Cucumis melo L*) es uno de los cultivos de mayor importancia económica y social para nuestro país. Dependiendo del precio, el valor de la producción varía desde \$25,000 hasta \$ 75,000 pesos por hectárea y genera alrededor de 129 jornales por hectárea (Gutiérrez, 2008).

La producción de la Comarca Lagunera en el ciclo Primavera – Verano 2009, arrojó una producción total de 124,864 ton en 4290 ha. lo que presentó un rendimiento por hectárea de 29.1 ton, para un valor de producción de 329,059,200 pesos. (El Siglo de Torreón 2010).

Los Estados más importantes en la país sembrados con melón son: Sinaloa, Michoacán, Nayarit, Colima, Tamaulipas, Jalisco, Guerrero, Coahuila y Durango (SIAP, 2002).

La totalidad del melón que se cosecha en la Comarca Lagunera tiene parte destinada al consumo nacional, dirigido principalmente a los mercados de la ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. La demanda nacional, es abastecida en gran parte por la región Comarca Lagunera, que aparece en el mercado durante el ciclo Primavera-Verano; es muy difícil exportar, debido a que en la misma época, el Valle de Texas, el Valle Imperial de California y un la región de Yuma, en Arizona en los EE.UU., se encuentra también cosechando esta hortaliza (Reyes, 1993; Cano y Medina, 1994).

Las principales áreas productoras de melón en la Comarca Lagunera son: Matamoros, San Pedro, Francisco I. Madero y Viesca en el estado de Coahuila y Tlahualilo, Ceballos, Bermejillo y Mapimí, en el Estado de Durango. Por lo cual, los ingresos económicos y superficie cultivada de esta hortaliza tienen gran

importancia social, ya que es un fuentes generadora de mano de obra, principalmente el momento de cosecha (El Siglo de Torreón, 2006)

Año con año se liberan genotipo comerciales por parte de las casas comerciales de semillas; este trabajo pretende caracterizar y seleccionar los genotipos que reúnan características deseables para el consumidor y que representen una alternativa de inversión para los agricultores que se dediqué a este cultivo.

1.1 OBJETIVO

Evaluar el comportamiento agronómico de cuatro genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) en condiciones de invernadero 2010.

1.2 HIPÓTESIS

Los genotipos en estudio se comportan en forma diferente en cuanto a su respuesta en cantidad y calidad de producción.

1.3 METAS

Generar información de la producción de genotipos de melón bajo invernadero.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Importancia del melón

El melón, cuya parte comestible es un fruto maduro, tiene mucha demanda en la época calurosa. Dentro de la familia de las cucurbitáceas, ocupa el tercer lugar en importancia por la superficie sembrada que ocupa. (Infoagro, 2009).

La mayor parte de la producción se destina al consumo nacional (Puebla, México, Guadalajara, Monterrey, Aguascalientes y mercado local. (Espinoza *et al.*, 2002).

El melón es una de las hortalizas tropicales más conocidas y demandadas por los países desarrollados, por lo cual no es necesario hacer inversiones especiales para promocionarlo. En los últimos años, además, se ha incrementado su consumo gracias al auge de las ventas de productos precortados y listos para consumir, sistema para el cual es apto el melón, (Infoagro, 2009).

Los melones son de frutas grande, dependiendo de la variedad pueden pesar hasta 3 kg (contienen más de 90% de agua). En el centro de la fruta tiene filas de semillas planas, ovals. Los melones producen dos tipos de flores perfectas, teniendo flores masculinas y femeninas. La pared del ovario está fundida con el tejido fino del receptáculo para formar una corteza dura. La fruta cosechada durante el primer ciclo es de calidad alta. El melón requiere un suelo bien-drenado y no prospera en suelos pesados con arcilla o con turba. La temperatura del suelo debe ser de lo menos 20°C para la germinación y 32°C es óptimo. El pH del suelo influencia la disponibilidad de alimentos en el suelo, del crecimiento vegetal, de las actividades de microorganismo del suelo y, posteriormente, de la producción y de la calidad de fruta. El suelo que mantiene el pH en la gama 6.0 a 6.5 es importante para el producción del melón (Plantpro, 2009).

2.1.1. Importancia internacional del melón

En los países europeos el cultivo de melón tomo fuerzas en las últimas cuatro décadas del siglo XX. Hacia inicios de la segunda mitad de este siglo, la superficie cultivada en países como España, Francia, Italia, era prácticamente reducida, siendo España el más importante con cerca de 30 mil hectáreas (SAGARPA, 2007).

La producción de melón se encuentra ampliamente distribuida en el mundo dado que las condiciones agro-ecológicas requeridas para el desarrollo de este cultivo se satisfacen en numerosas regiones y/o países.

La producción mundial promedio durante el periodo 1990-2000 fue de 16.2 millones de toneladas anuales. Si se considera que el rendimiento promedio durante ese periodo fue de 16.77 ton/ha se puede estimar que esta producción se obtuvo en una superficie aproximada a 1 millón de hectáreas.

La tendencia a través del periodo 1990-2000 indica que la producción en el mundo se incremento de 13.5 a 19.4 millones de toneladas, reflejando una tasa de crecimiento medida anual, que es de 1.5%, lo que ha favorecido un constante aumento en el consumo per cápita. (Espinoza, 2002).

China destaca como el país más importante en participar con cerca del 30% de la producción mundial, segunda por Turquía, Estados Unidos y España, con los cuales participaron con el 10.87%, 7.0% y 5.87%, respectivamente; México, con una producción anual de alrededor de 490 mil toneladas, ocupó el 8° lugar de importancia a nivel mundial y 2° lugar nivel continente americano, después de Estados Unidos (FAO, 2007).

2.1.2 Importancia nacional del melón

En México a nivel nacional los principales estados productores son: Sonora, Michoacán, Colima, Coahuila, y Durango, ocupando una superficie que fluctúa entre las 26,164 Ha en 1998, hasta las 52,051 Ha en 1999 (SAGARPA,2007).

2.1.3. Importancia regional del melón

En la Comarca Lagunera el melón (*Cucumis melo L.*) es considerado como la hortaliza de mayor importancia, porque de este cultivo dependen más de siete mil familias laguneras.

La totalidad del melón se cosecha en la Región Lagunera tiene como destino el consumo nacional, dirigido principalmente a los mercados de la ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. La demanda nacional es abastecida en gran medida por la Comarca Lagunera, que aparece en el mercado durante Primavera-Verano, pues la mayoría de las regiones productoras se dedican principalmente al Otoño-Invierno, que es el de mayor venta al extranjero, y que envían al interior del país solamente aquellos saldos que no logran colocar en otro País (Espinoza, 2000).

Montiel, (2008). Menciona que México produce 29 mil hectáreas de melón al año, de estas 5 mil hectáreas provienen de la región lagunera. Lo que la coloca como la principal región de país de dicho producto y con cualidades únicas. 2 mil productores se ubican en la Comarca Lagunera de Coahuila y Durango y cada uno de ellos trabaja en promedio 1.5 hectáreas en cultivo de melón, producto que envían a Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey.

Los principales municipios productores de melón son: Matamoros, Viesca, Mapimi, Tlahualilo. El kilo de melón al productor del sector social se lo pagan a 40 centavos, mientras que a los productores certificados hasta 4.50 pesos.

2.2. Generalidades del melón

2.2.1. Origen

Su origen no está bien definido, se menciona que es originario de África otros relatan que es originario de Asia (Zapata, 1988).

La especie silvestre del melón es originaria de la india, de la Guinea aunque algunos autores mencionan como los posibles lugares de origen a las regiones tropicales y subtropicales de África oriental (Tamaro, 1988).

No existe un criterio homogéneo en lo referencia al origen del melón, aunque la mayoría de los autores acepta que le melón tiene un origen Africano. Si bien, hay algunos que consideran la china 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 la diversidad genética es importante (infoagro, 2009).

2.2.2. Clasificación taxonómica

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

Cuadro 2.1. Clasificación taxonómica

Reino	Vegetal
División	Tracheophyta
Clase	Angiosperma
Orden	Campanulales
Familia	Cucurbitaceae
Genero	Cucumis
Especies	melo L.

2.3. Características botánicas

2.3.1. Ciclo vegetativo

Es una planta anual, herbácea de porte rastrero o trepador, cuyo ciclo vegetativo se ve afectado principalmente por las temperaturas y por el cultivar que se trate.

El ciclo fenológico desde la siembra hasta la fructificación varía de 90 a 110 días (Tiscornia, 1974). Cano y González (2002) encontraron que se necesitan 1178 unidades calor (punto crítico inferior 10 °C y superior de 32° C) para inicio de cosecha y un total de 1421 unidades calor para terminar el ciclo (Cuadro 2.2).

Cuadro 2.2 Etapas Fenológica y su relación con las unidades calor del cultivo de melón.

Etapa fenológica	Unidades calor
Siembra	0
Emergencia	48
Primera hoja	120
Tercera hoja	221
Quinta hoja	291
Inicio de floración	382
Inicio de flor hermafrodita	484
½ tamaño de fruto	962
¾ tamaño de fruto	1142
Inicio de cosecha	1178
Final de cosecha	1421

Fuente: (Cano y González, 2002).

2.3.2. Raíz

Como ocurre en la mayoría de las cucurbitáceas, el melón presenta raíces abundantes y rastreras, algunas raíces llegan a descender hasta un metro de profundidad y en ocasiones mucho mas, pero especialmente es entre los 30 a 40 centímetros del suelo en donde la planta desarrolla unas raíces abundantes, muy ramificado y de rápido desarrollo (Hecht,1997).

2.3.3. Tallo

El tallo es herbáceo, rastrero o trepador, ramificado, pubescentes y áspero, provisto de zarcillos, pudiendo llegar a medir de 3 a 4 m. de longitud. Bajo

condiciones naturales, el tallo empieza a ramificarse después que se han formado 5-6 hojas (Leñado, 1978).

El melón es una planta polimorfa con un tallo duro y anguloso. Su crecimiento se inicia con un tallo principal trepador que suele ser veloso. En los nudos de este nacen los tallos de segundo orden y casi siempre no antes de que el tallo principal tenga de 5 – 6 hojas bien formados. De los nudos de los tallos secundarios nacen los tallos del tercer orden y así sucesivamente (Parson, 1989).

2.3.4. Hojas

Las hojas pueden ser divididas en 3 a 5 lóbulos. Su tamaño varía de acuerdo a la variedad, tiene un diámetro de 8 a 15cm., son ásperas y cubiertas de vellos blancos, alternas, reniformes, anchas, y con un largo peciolo; pueden mostrar formas tales como redondeadas, reniformes, acorazonadas, triangulares y pentagonales (poco palmeadas y muy palmeadas) (Zapata., 1989).

2.3.5. Flor

Las flores son solitarias, de color amarillas y, por su sexo, masculinas, femeninas, o hermafroditas y de acuerdo a su relación, pueden ser monoicas (la planta es portadora de las flores masculinas y femeninas), andromonoicas (la planta es portadora de las flores masculinas y hermafroditas) y Ginomonoicas (la planta que posee flores hermafroditas y femeninas), aunque lo normal es que sean monoicas o andromonoicas

Las flores masculinas suelen aparecer en primer lugar sobre los entrenudos más bajos y las femeninas aparecen más tarde en las ramificaciones

de segunda y tercera generación, aunque siempre conjuntamente con otras masculinas. La fecundación es principalmente entomófila (Moroto, 1989).

2.3.6. Fruto

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

La forma de fruto es variable (esférica, elíptica, ovalada, 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.

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 que las semillas estén bien situadas en la misma para que no se mueven durante el transporte. Su peso varía de 1 a 4 Kg. (Infoagro, 2009).

Los frutos de melón alcanzan su madurez, en condiciones favorables de cultivo, a los 45 días de su fecundación, presentando un tamaño muy variable que depende de la variedad (Zapata, et al 1989).

2.3.7. Semillas

Las semillas se encuentran en el interior del melón en un esperidio formado por gajos no separados, en los que se alinean las semillas. Su número, tamaño y peso son diferentes según la variedad. Su longitud oscila entre 5-15mm.

El poder germinativo de las semillas puede mantenerse bastante tiempo en buenas condiciones de frío y sequedad. Es aconsejable la plantación con semillas de 1 a 2 años, y bien conservados pueden germinar hasta los 5 o más años (Zapata, 1989).

Una semilla está formada por un embrión y su provisión almacenada de alimentos, rodeada por una cubierta protectora. Durante la germinación de la semilla, el metabolismo celular se incrementa, el embrión reanuda su crecimiento activo, las cubiertas de la semilla se rompen y emergen las plántulas (Juárez, 2000).

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

2.3.8. Valor nutritivo

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

2.3.9. Composición de fruto

Cuadro2.3 Composición química de fruto.

Elementos	%
Agua	89.97
Sustancia albuminoides	0.96
Grasas	0.28
Azúcar	0.57
Sustancias extractivas	0.57
Fibras leñosas	1.05
Cenizas	0.70

Fuente: Tamaro, 1988

2.4. Variedades

2.4.1. Variedades Estivales o Veraniegas

Estas variedades se clasifican en dos, los melones reticulados o melones cantaloupes. Los melones reticulados, son 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 achatadas, con superficies de la cascara hundidas longitudinalmente donde se encuentran rugosidades nudosas (Tamaro, 1988).

2.4.2. Variedades invernales

Los melones de invierno. Cultivados sobre en España, su color exterior es el verde oscuro o amarillo, y a menudo tienen la superficie rugosa, su pulpa es

muy azucarada pero poco perfumada tienen un color blanco rosado o verdoso (Tamaro, 1988).

2.5. Requerimientos climáticos

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación de uno de estos incide sobre el resto (Infoagro, 2009).

Valadez (1997), considera que el melón es de clima cálido y el rango óptimo de temperaturas es de 24 a 30°C. Cuando el fruto se encuentra en la etapa de maduración, debe haber una relación de temperatura durante el día y la noche, es decir, temperaturas altas en el día y por la noche fresca (15-18 °C) y agrega, que el cultivo se desarrolla en un amplio rango de suelos, prefiere ligeramente ácidos o moderadamente alcalinos y bien drenados

El melón es una hortaliza típicamente exigente a temperaturas relativamente elevadas, tanto del suelo como del aire, con medias entre 18 y 26°C. la temperatura del suelo ejerce su influencia en la germinación mientras que la del aire actúa en el crecimiento y desenvolvimiento de la planta (Roosevelt,2002).

Marco (1969) cita que el melón es una planta sensible a heladas, y una temperatura situada por debajo de los 12° C detiene su crecimiento; igualmente la siembra al aire libre no debe dar comienzo si no en aquella época del año en que alcanza tal temperatura.

2.5.1. Temperatura

Se puede conseguir una aceleración en la germinación y crecimiento de las plántulas mediante una temperatura óptima a los 30°C; un crecimiento excesivamente rápido tendría por consecuencia una duración más breve de la vida de la planta.

La presencia de temperatura demasiado baja en el suelo o excesivamente elevada en el aire puede provocar un 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 y desecamiento de la planta (Guerrero, 2003).

Cuadro 2.4 Temperaturas críticas para el melón en las distintas fases de desarrollo.

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

Fuente: Infoagro, 2009

2.6. Requerimientos edáficos

A este cultivo conviene dedicarle terrenos más sueltos, de muy buena fertilidad y en condiciones hídricas perfectas, pues le daña mucho el

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

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

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

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

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

Mientras tanto Montes (2001) menciona que en los suelos ácidos se producen plantas débiles que o maduran apropiadamente la fruta.

En la Comarca Lagunera los suelos son de origen aluvial, predominan los suelos arcillosos; de acuerdo con el estudio agrologico de la región (Ojeda, 1951),

un 60% de los suelos contienen 27% o más de arcillas, mientras que el 40% restante corresponden a texturas medias, sin llegar a texturas extremas arenosas. Dado su origen aluvial, los suelos de la Comarca Lagunera tienen una profundidad adecuada para el establecimiento del melón (Cano et al,2002)

2.7. Requerimientos hídricos del melón

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

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

El consumo hídrico de un cultivo varía en relación a las exigencias de la especie cultivada, el estado fisiológico y las condiciones climatológicas del medio ambiente. 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 de agua y la concentración de sales disueltas son determinantes de la salinidad del suelo al utilizar aguas de 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 (Bojorquez, 2004).

De acuerdo al tipo de suelo en que se cultive el melón, existen características (peso seco, capacidad de campo, punto de marchitamiento y porcentaje de agua disponible para las plantas) que ayudan a determinar la retención de humedad del suelo y la disponibilidad de agua en la zona de las raíces analizando estos factores podremos determinar la necesidad de agua y la frecuencia con que se deben realizar los riegos. (Bojorquez, 2005)

2.8. Cultivo de melón bajo invernadero

Para producción de hortalizas en invernadero se ha popularizado en las últimas décadas en varias regiones del mundo, tales como Holanda, España, Italia y Corea del Sur en donde se han desarrollado tecnologías para la producción de cultivos en invernadero (Olivares,2006).

En México se han incrementado en los últimos años la producción de hortalizas en invernadero con fines de explotación con un alto valor agregado. De acuerdo con la información de la Asociación de Productores de Hortalizas en Invernadero (AMPHI), el crecimiento ha sido exponencial, llegando en el año 2006 a más de 3500 has a nivel nacional (Olivares, 2006).

Un invernadero se describe como una construcción cubierta artificialmente, con el objeto de proveer un medio ambiente climático favorable durante todo el año para el desarrollo de los cultivos. Un cultivo forzado o protegido se define como aquel que durante todo el ciclo productivo o en una parte del mismo crece hincapié en la modificación del ambiente climático, el cultivo forzado también incluye las técnicas de manejo, fertirrigación, densidad, y época de siembra, sanidad vegetal, etc. Practicas que inciden notoriamente en los objetivos que persigue el cultivo protegido tales como incremento de la producción, precocidad y mayor calidad de cosecha.

Adema de lo anterior, el cultivo forzado se orienta a la producción de plantas de origen climático diferentes en ambiente natural donde se desea cultivarlas (Rodríguez y Jiménez, 2002).

Para la producción de cultivos en invernadero resulta importante tomar en cuenta las exigencias climáticas del cultivo, exigencias en cuanto a características del suelo, practicas 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).

2.8.1. Requerimientos climáticos bajo invernadero.

2.8.1.1. 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 incluye en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Normalmente la temperatura optima para las plantas se encuentra entre los 10 y 20°C(Infoagro,2004)

Robledo (2002) menciona que la temperatura no es un factor que suministre directamente la energía ni constituyente para crecimiento, pero controla la velocidad de las reacciones químicas (Q10). Controla el desarrollo de las plantas, incluyendo los procesos morfogénéticos de diferenciación. Estos aspectos convierten a la temperatura en el factor más importante en el control del crecimiento, ciclos de cultivo, velocidades de crecimiento y l distribución cuantitativa, cualitativa y temporal de la cosecha.

Las temperaturas excesivamente altas o bajas pueden reducir la viabilidad del polen o su germinabilidad en el estigma, o de la propia fertilización. Una pobre

fertilización se caracteriza normalmente por el aborto de las flores o el aborto prematuro de los frutos. Para el manejo de la temperatura es importante conocer las necesidades y limitaciones de la especie cultivada; en el interior del invernadero la temperaturas va s está en función de la radiación solar, comprendida en un banda entre 200 y 4000mm, la misión principal del invernadero será la de acumular calor durante épocas invernales. El calentamiento del invernadero se produce cuando el infrarrojo largo, procedente de la radiación que pasa a través del material de cubierta, se transforma en calor. Esta radiación es absorbida por las plantas, los materiales de la estructura y el suelo. Como consecuencia de esta absorción, estos emiten radiación de longitud mas larga que tras pasar por el obstáculo el invernadero. El calor se transmite en el interior del invernadero por irradiación, conducción e infiltración (Zambrano, 2004).

En el siguiente cuadro se presentan las temperaturas críticas y optimas para el cultivo de melón bajo invernadero.

Cuadro 2.5. Temperaturas (°C) y su relación con el cultivo de melón bajo invernadero.

	Temp. Min		Temp. Optima		Temp. Max	Germinación	
	Letal	Biológica	Noche	Día	Biológica	Mínima	Máxima
Melón	0-2	4-12	18-21	24-30	30-34	10-13	20-30

Fuente: Zambrano, 2004

2.8.1.2. Humedad relativa

Al inicio del desarrollo de la planta la humedad relativa debe ser del 65 – 75%, en tanto que, cuando inicia la floración, la humedad relativa oscilara entre un 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 (Guerrero, 2003)

2.8.1.3. 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 elevadas favorecen la formación de flores masculinas, mientras que días cortos con temperaturas bajas inducen el desarrollo de flores con ovarios (Guerrero, 2003)

2.8.1.4. Bióxido de carbono (CO₂)

El anhídrido carbónico de la atmosfera es la materia prima de la función clorofílica de las plantas. La concentración normal de CO₂ en la atmosfera es del 0.03%; este índice debe aumentarse a límites de 0.1-0.2%, cuando los demás factores de la producción sean óptimos. Si se desea el aprovechamiento al máximo de la actividad fotosintética de las plantas, las concentraciones superiores al 0.3% resultan toxicas para los cultivos (Infoagro, 2004).

En invernadero, los niveles aconsejables de CO₂ dependen de la especie o variedad cultivada, de la radiación solar, ventilación, temperaturas y humedad. El óptimo de asimilación está entre los 18 y 23° C de temperaturas. El efecto que produce la fertilización con CO₂ sobre los cultivos hortícolas, es el aumento de la precocidad de aproximadamente un 20% y un aumento de los rendimientos en un 25 – 30%, mejora la calidad del cultivo así como la de su cosecha (Zambrano, 2004).

2.9. Fertirrigación

La introducción de nutrimentos a través del sistema de riego presurizado permite dosificar más apropiadamente la cantidad de nutrimentos en base a los requerimientos de las etapas del cultivo. Normalmente el fósforo en estos sistemas de riego puede ser aplicado ácido fosfórico, el nitrógeno y el potasio por ser altamente solubles pueden aplicarse de manera fraccionada. La fertirrigación permite altos rendimientos, un mejor uso de agua y de los nutrientes, menores pérdidas por lixiviación y aplicaciones controladas durante el desarrollo de los cultivos (García, 2005).

Los fertilizantes orgánicos también conocidos como abonos orgánicos son aquellos materiales derivados de la composición biológica re residuos de cultivos, deyecciones y estiércoles animales de árboles y arbustos, pastos, basura y desechos naturales; su aplicación en forma de dosis adecuadas mejor las propiedades y características físicas, químicas y biológicas del suelo, es decir, es la forma natural de fertilizar el suelo (FIRA, 2003). Así pues, es necesario encontrar fuentes de elementos nutritivos, apegados a las normas de producción orgánica, que satisfagan los requerimientos de los cultivos. Resh (1999) menciona que los fertilizantes inorgánicos actúan de la misma manera que los orgánicos en término de su asimilación por la planta, ya que ambos, tienen que ser descompuestos en formas iónicas y unirse a los coloides del suelo y luego ser liberados. (Márquez, et al, 2005).

En el agua que rodea las raíces de las plantas, posteriormente, ocurre el intercambio iónico entre las raíces de la planta y la solución nutritiva, es decir, que fisiológicamente las plantas no difieren en el intercambio iónico entre la solución del suelo o solución nutritiva, por lo tanto, si las plantas están creciendo

hidropónicamente y están libres de pesticidas, se puede argumentar que realmente están creciendo orgánicamente (Márquez, et al,2005).

Una alternativa a lo anterior es un sustrato a base de composta y medios inertes como menciona Márquez y Cano (2005), sin embargo, dependiendo del contenido de los elementos en la composta, ésta por si sola puede cubrir la demanda o bien, es necesario adicionar macroelementos o en su defecto, solo quelatos para garantizar la calidad de la cosecha (Márquez, et al, 2005).

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 fisiológico de la planta, así como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad de agua de riego, etc.) (Infoagro, 2004). En el siguiente cuadro se presentan los consumos medios de agua para el cultivo del melón en invernadero.

Cuadro2.6. Consumos medios l/m².dia) del cultivo de melón en invernadero. Fuente:(Documentos Técnicos Agrícolas. Estación Experimental “las Palmerillas”. Caja Rural de Almería, 2003).

MESES	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio	
	1 ^a	2 ^a												
Quince nas														
A	0,2 6	0,4 4	0,8 5	1,3 1	2,5 5	3,5 3	4,3 9	4,6 6	4,6 1	4,5 4	4,8 8	5,0 9		
B		0,2 9	0,5 1	0,9 4	1,9 9	2,8 8	4,3 9	4,6 6	5,0 8	5,0 4	5,4 8	5,0 9		
C			0,3 4	0,7 5	1,7 0	2,5 6	3,9 9	4,6 6	5,0 8	5,0 4	5,4 8	5,0 9		
D				0,5 6	1,4 3	2,2 4	3,5 9	4,6 6	5,0 8	5,0 4	5,4 8	5,0 9		
E					0,8 5	1,6 0	2,7 9	3,8 1	5,0 8	5,5 4	6,0 9	5,7 3	4,8 6	

A: siembra o trasplante 1ª quince de enero. **B:** siembra o trasplante 2ª quincena de enero. **C:** siembra o trasplante 1ª quincena de febrero. **D:** siembra o trasplante 2ª quincena de febrero. **E:** siembra o trasplante 1ª quincena de marzo.

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 encuentran en concentraciones óptimas. Mientras que un exceso de nitrógeno se traduce en una reducción del 35% de las flores femeninas y casi del 50% de las flores hermafroditas (Infoagro, 2004).

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 (Infoagro, 2004).

Una deficiencia severa de potasio durante la epata de floración puede producir una reducción de hasta el 35% del número de flores hermafroditas.

2.10. Labores culturales

2.10.1. Siembra

La siembra se hace en los primeros días de enero en macetas, llenas de arena desinfectada, colocadas en bolsas de polietileno de 20 kg, aunque también puede hacerse directamente en contenedores.

El terreno deben prepararse con dos o tres semanas de anticipación, en caso de que el cultivo se desarrolle en campo se requiere arar a una profundidad de 30 cm con 2 o 3 pasadas de rastra, dejando una distancia entre surcos de 1.84m, con 30 cm de distancia entre planta a una profundidad de 2.5 cm; para la siembra directa se requiere de 2 a 2.5 Kg de semilla por hectárea. La germinación de esta tarda aproximadamente entre 4 a 8 días a una temperatura óptimo de 16 a 33°C. Mientras que para llegar a la madurez tarda entre 100 y 120 días (Castaños, 1993).

2.10.2. Entutorado

En el cultivo tradicional se mantiene el curso de rastrero de la planta y comúnmente en invernadero se lleva a cabo el tutorado, cuando el tallo comienza a inclinarse, con objeto de mantenerse en forma vertical. (SIOVM, 2001).

2.10.3 Poda

La poda se lleva a cabo cuando la planta haya emitido la cuarta hoja, se corta el tallito por encima de la segunda hoja, sin contar las dos hojas más bajas cotidionales. El corte debe ser oblicuo y perfecto para facilitar la cicatrización de la herida. Días después de ese corte se desarrollan dos ramas que salen de las axilas de las hojas que se han dejado y que son las ramas de la segunda generación. Cuando estas ramas han desarrollado la quinta hoja, se despuntan sobre la tercera hoja para tener brotes de la tercera generación que llevan las flores masculinas (estaminíferas).

Finalmente en las axilas de las hojas de las ramas de la tercera generación, se desarrollan las ramas de la cuarta generación, las cuales llevan las flores femeninas o hermafroditas. Cuando el fruto haya alcanzado el tamaño de una nuez se efectúa el tercer despuntado, el cual tiene por objeto concentrar la savia sobre los frutos y anticipar la maduración. Todas las ramificaciones que no llevan frutos se despuntan sobre la quinta o sexta hoja, y los que se llevan fruto se

despuntan a dos hojas sobre él. Debemos recordar que a la planta no se le debe quitar un número excesivo de hojas, porque estas son las que elaboran los azúcares (Tamaro, 1981).

2.10.4. Polinización

La polinización es el paso del polen desde las estambres o estructuras masculinas de la flor al estigma del pistilo, que es la estructura femenina, de la misma flor o de otra distinta. Esta actividad es indispensable para la producción de melón, sandía, calabaza, calabacita, pepinos y pepinillos que forman el grupo de cultivos hortícolas de las cucurbitáceas de gran importancia en la economía nacional (Cano, et al., 2001).

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

Los principales agentes de polinización cruzada son las abejas melíferas cuya actividad incrementa la producción de los cultivos y mejora la calidad. Las abejas aseguran el máximo tamaño y rendimiento del melón si se llevan suficientes colmenas has suficiente polen disponible y las condiciones de clima no afectan el pecoreo (Cano et al., 2002).

2.11. Plagas y enfermedades

2.11.1. Plaga

Dentro de los factores a tener en cuenta en la producción de melón, las plagas ocupan un lugar importante, por los daños directos que ocasionan al cultivo, por los costos que se derivan de su combate y por los virus que estos

transmiten a las plantas. A continuación se mencionan las principales plagas que afectan al melón, así como su control. (Sánchez et al ., 1996).

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

La mosquita blanca de la hoja plateada (MBHP) es una plaga polífaga que afecta un rango amplio de cultivos hospedantes, como melón, algodón, chile. A partir de 1990 esta plaga se ha constituido en una amenaza de importancia mundial. En la Comarca Lagunera la MBHP se constituyó en un problema fitosanitario a partir de 1995, causando pérdidas en la producción del 40 al 100% en cultivos hortícolas y un incremento en el número de aplicaciones de productos químicos para su combate en melón, calabaza, tomate, algodón (Sánchez et al ., 1996).

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

Los machos y hembras a menudo emergen próximos unos a otros en la misma hoja. Las hembras fecundadas producen machos y hembras, mientras que las no fecundadas solo producen hembras; la fecundidad estimada de la MBHP en melón es de 153 a 158 huevecillos (Nava, 1996). El ciclo biológico oscila de 18 a 31 días, producen una mielecilla que excretan sobre la superficie de sus hospederos.

El MBHP puede causar los siguientes tipos de daños: 1) succión de la savia, lo que reduce el vigor de la planta y su producción, 2) excreción de mielecilla, lo cual reduce la calidad del producto, 3) transmisión de enfermedades

virales y 4) inyección de toxinas, las cuales inducen desordenes fisiológicos en las plantas (Jiménez, 2001).

Para determinar el umbral económico se muestran 200 hojas terminales por predio, tomando 59 hojas por cuadrante, y recomendar medidas de control cuando se encuentran un 65% o más de hojas infestadas con uno o más adultos. En la Comarca Lagunera, (Nava y Cano 2000), determinaron un umbral económico de 2,4 adultos por hoja, considerando el quinto nudo de la hoja.

se recomienda que se ajusten las fechas de siembra durante los meses de enero a abril, para tener poblaciones por debajo del umbral económico de 3 adultos por hoja, ya que la tasa de incremento poblacional es mayor a medida que el cultivo se establece más tarde; otras herramientas de control cultural son la cosecha y destrucción de residuos, restricción de la siembra de hospedantes susceptibles, uso de barreras físicas, selección de variedades precoces y resistentes, rotación de cultivos y buena sanidad de material vegetal. El control biológico mediante parasitoides nativos como *Encarsia pergandiell*, *Eretmocerus tejanus* y *E. luteola* (Aphelinidae), con niveles de parasitismo natural de 0 a 7.4% en la Comarca Lagunera (Hernández et al., 1979).

Pulgón del melón (*Aphis gossypii* Glover).

El pulgón de melón también llamado del algodón es una especie cosmopolita y polífaga, entre sus plantas hospedantes además del melón, esta el algodón, otras cucurbitáceas, leguminosas y algunas especies de maleza (Peña y Burjanos, 1993).

El pulgón mide, aproximadamente 2mm de longitud, su color va de verde amarillento hasta negruzco o verde oscuro, tiene tubérculos antenales poco

desarrollados, comiculos oscuros las cuales se adelgazan desde la base hasta el reborde. Las colonias pueden estar formadas por individuos alados o ápteros. Las hembras maduran en 4 a 20 días dependiendo de la temperatura, llegan a producir de 20 a 140 individuos a un promedio de 2 a 9 ninfas por día. En condiciones ambientales óptimas en los meses más calurosos del verano, el ciclo de vida lo completa en 5- 6 días, por lo que se puede producir un gran número de generaciones al año. (Peña y Burjanos, 1993).

Las ninfas y adultos se encuentran en el envés de las hojas, estos pican y seccionan la savia de la planta, excretan la mielecilla en donde se desarrolla el hongo (fumagina) y causa daños que afecten la calidad y rendimiento de los frutos, y con altas infestaciones, pueden llegar a matar la planta (Anónimo, 2003).

Para el monitorear la presencia de adulto se colocan alrededor del cultivo trampas amarillas pegajosas de 10 x 5 cm. El umbral que se recomienda para el centro y noroeste del país es de 5 a 6 pulgones promedio por hoja (Anónimo, 1965). Para controlar esta plaga, se recomienda el uso de barreras físicas, como cubiertas flotantes antes de la floración, barreras vegetales y acolchados reflejantes, ya que reducen considerablemente su incidencia, en el 2.6 se indican los insecticidas utilizados para el control del pulgón (Anónimo, 1964).

Minador de la hoja (*Liriomyza sativa* Blanchard Y *L. trifolli* Burges).

Los adultos son mosquitas blancas pequeñas de color negro brillante y amarillo, con una mancha triangular de color amarillo en la parte dorsal entre las bases de las alas. Las larvas son delgadas, de color amarillo brillante, sin patas y miden hasta 2 mm de longitud cuando salen café, encontrándolas en hojas y suelo (Espinoza, 2003).

Las hembras pican las hojas jóvenes y ovipositan dentro de estas picaduras en el interior de la hoja. Las larvas se desarrollan e inician su alimentación debajo de la cutícula de la hoja. El ciclo de vida completo requiere de dos semanas en regiones con clima cálido, pudiendo presentarse hasta días generaciones al año. Los huevecillos tienen una duración de 7 a 10 días antes de pupar. Cada hembra puede ovipositar hasta 250 huevecillos (Espinoza , 2003).

El daño que causa el minador de la hoja consiste en pinchaduras diminutas en las hojas, pero este es un daño menor, ya que luego emergen las larvas y minan la hoja, este es un daño mayor; el daño directo de estas minas es la reducción de clorofila y capacidad fotosintética de las plántulas. Además que estas minas y picaduras favorecen la entrada de patógeno; un daño más severo causa defoliación y quemadura de frutos que reducen el rendimiento y calidad. Si el daño se presenta después del amarre de fruto, reduce considerablemente la concentración de azúcares en Brix° (Espinoza, 2003).

El umbral económico no está determinado para este cultivo, pero se sugiere colocar charolas de plástico de 30 x 80 cm debajo de las plantas para capturar larvas maduras y que estas pupen en las charolas y no en el suelo. Cuando no hay pupas, aunque haya minas recientes, indica que hay un buen control natural. Si hay un porcentaje de parasitismo superior al 50%, no es necesario aplicar. Es importante no estresar el cultivo por falta de agua durante su desarrollo, ya que esto favorece el intercambio del minador (Nava, 1996).

Las infestaciones son controladas por parasitoides, como *Dygliphus begin*, *solenotus intermedius* y *Chrysocharis* sp. El uso excesivo de insecticidas contra otras plagas, propicia el incremento del minador, debido a que se eliminan los parasitoides (Nava, 1996).

Cuadro 2.7. Productos químicos recomendados para algunas plagas que atacan el melón.

Especies plaga	insecticida	dosis/ha	intervalo de Seguridad en días
Mosquita blanca de la hoja plateada	Acetamiprid 20	50-100 gr	---
	PS	0.75-1.0lt	*
	Imadacloprid CS 30	1.0-3.0 lt	sin limites
pulgón del melón	Endosulfan CE 35		
	Endosulfan CE 35	1.0-1.5lt	sin limites
	Metamidofós LM 50	1.0-1.5lt	7
	Paratión metílico CE	1.0-1.5 lt	15
Mimador de la hoja	Diazinon CE 25	1.0-1.5LT	7
	Dimetoato CE 39	0.75-1.0 lt	3
	Metamidofós LS 48	1.0-1.5 lt	7

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

*Aplicación al suelo

2.11.2. Enfermedades

Cenicilla (*Sphaerotheca fuliginea*)

La cenicilla, es una de las principales enfermedades del melón en México y en la Comarca Lagunera, ya que puede ocasionar pérdidas hasta del 50%. Se han identificado dos hongos importantes como agentes causales de la cenicilla del melón: *Erysihge cichoracearum* Dc ex Merat y *Sphaerotheca fuliginea* (Cano et al 1993). Los síntomas que se observan son manchas polvorientas de color blanco

en la superficie de las hojas (has y envés) que van cubriendo todo el aparato vegetativo llegando a invadir la hoja entera, también afecta a tallos y peciolo e incluso frutos en ataques muy fuertes. Las malezas y otros cultivos serían las fuentes de inóculo y el viento es el encargado de transportar las esporas y dispersar la enfermedad (Silva, 2005).

La cenicilla causa graves daños en regiones con climas cálidos y secos. Esto se debe a que una vez que se indica la infección, el micelio del hongo continúa propagándose sobre la superficie de la hoja sin importar las condiciones de humedad de la atmósfera óptima es de 20 – 27°C; la infección se presenta entre 10 – 32°C (Hernández y Cano, 1997).

Para el control de la cenicilla, se recomienda el uso de variedades resistentes y aplicaciones periódicas de fungicidas (cuadro 2.6), también eliminar los residuos del cultivo, ya que esto reduce el riesgo de infección, pero protege por completo al cultivo, ya que las esporas recorren largas distancias transportadas por el viento (Hernández y Cano, 1997).

Tizón temprano (*Alternaria solani*)

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

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

comercial. Las plantas jóvenes y vigorosas son más resistentes a la infección al contrario de las plantas menos vigorosas que son más susceptibles a la enfermedad (Mendoza, 1999).

El control de esta enfermedad consiste de destruir o eliminar residuos del cultivo, utilizar semilla certificada, ya que este fitopatógeno puede producirse por semilla. Tratamiento a la semilla y rotación de cultivos. Es importante controlar al insecto minador, ya que su presencia incrementa la incidencia del tizón temprano. Realizar aplicaciones de fungicida semanales (cuadro 2.7) a partir de la floración (Cano et al 2002).

Antracnosis (*colletotrichum orbiculare*)

Enfermedad causada por el hongo *colletotrichum orbiculare*. Produce manchas acuosas o amarillentas en las hojas que rápidamente se alargan, se unen y se tornan cafés. Estas lesiones se agrietan y se desprenden parte del tejido, dándole al follaje la apariencia de rasgado. Los peciolos y tallos infectados presentan lesiones oscuras, alargadas y ligeramente hundidas con el centro más claro. Estas lesiones los rodean o estrangulan provocando la muerte del tejido; en ocasiones se pueden observar un exudado rojizo en las lesiones (Blancard et al., 1996; Zitter et al., 1996.). El cultivo puede ser afectado en cualquier etapa de desarrollo. Por lo general, las hojas centrales son infectadas primero. Por lo que la defoliación inicia en esta área (Blancard et al., 1996; Zitter et al., 1996.).

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

Cuadro 2.8. Productos químicos recomendados para algunas enfermedades que atacan al melón (*Cucumis melo* L.) UAAAN.UL., 2010.

Enfermedad	Producto	Dosis/h	Días a cosecha
Alternaría	Clorotalonil (Bravo 500)	3-5 lt	Sin limites
	Folpet (Soplan 48 SC)	2.5- 3 lt	Sin limite
	Mancozeb (Captan 50 HP)	2-3 Kg	Sin limite
Antracnosis	Mancozeb (Flumanzeb 480)	3 - 5lt	Sin milite
	Benomil (Benlate)	0.3-0.5 kg	Sin limite
Cenicilla	Benomil (Benlate)	0.3-0.5 kg	Sin limite
	Triamidedon (Bayleton)	0.3- 0.5kg	Sin limite

Fuente: Vademecum Agrícola, 1990).

Antecedente de investigación

Godoy et al. (1999). Se estableció un modulo de melón con acolchado plástico y riego por cinta con el objetivo principal de transferir el conocimiento que se tiene en relación a los requerimientos de agua y nutrimentos en este cultivo a través de sus diferentes etapas fenológicas, aplicados por medio del sistema de riego por cintilla. Se obtuvieron rendimientos de 70.7 ton/ha con un peso promedio del fruto de 2.2 Kg y 10.3 °Brix. El volumen de agua aplicado a través del sistema de riego fue de 3960 m³ por hectárea.

García et al. (1999) en un experimento evaluado melón Cucumis melo L Inodorus Híbrido Early Dew en condiciones de invernadero de tipo semicircular, con 7 m de ancho con 20 de largo y una altura de 3.5m. Se realizó una sola siembra, efectuándose 4 cosechas. Los periodos vegetativo, y de cosecha fueron de 108 y 23 días respectivamente, con lo que el ciclo total de cultivo fue de 131 días. El rendimiento obtenido para este cultivar fue: 6 frutos/m⁻² lo que significó un total de 1.216 frutos por módulo, lográndose 186 cajas para su comercialización. El peso promedio de cada melón fue de 1.17 Kg, dando un total en rendimiento de 70.2 ton/ha.

Ibarra, et. al., (2001), en un estudio para ver el efecto del uso de acolchado combinado con microtúnel de polipropileno en el crecimiento y rendimiento precoz y total de melón. Encontraron que las plantas de melón cultivadas con acolchado y microtúnel presentaron en promedio mayores que las plantas testigo en área foliar, peso seco, índice de área foliar, en el rendimiento precoz por efecto de la cubierta mas acolchado aumento el rendimiento a 45 ton/ha el testigo presento solo 13ton/ha

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación Geográfica de la localidad de estudio

El presente trabajo se llevó a cabo en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna (UAAAN-UL), ubicada en la Carretera a Santa Fe, Periférico Km 1.5 en la Ciudad de Torreón, Coahuila, la cual se encuentra Geográficamente a 103° 35' 57" de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich y los paralelos 25° 31'11" de Latitud Norte, con una altura de 1123 msnm.(CNA,2002).

CNA (2002) define el clima de la Comarca Lagunera de tipo desértico con escasa humedad atmosférica. Una temperatura anual de 20°C; en los meses de Noviembre a Marzo la temperatura media mensual varia de 13.6 y 9.4°C. la humedad relativa varia en el año, en primavera tiene un valor promedio de 30.1% en otoño de 49.3% y finalmente en invierno un 43.1%. (Juarez, 1981)

3.2. Localización del sitio experimental

El experimento se llevo a cabo en el Invernadero No. 1 de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna la cual tiene una superficie de 336m². la forma del invernadero es semicircular con una estructura metálica, cubierta lateralmente lamina de policarbonato, cuenta con un suelo recubierto por grava de 3 centímetros de espesor, con una pared humedad y un par de extractores de aire, ambos sistemas están sincronizados para accionarse por los sensores. Las macetas cuentan con un sistema de riego que está programado para dos riegos por día.

3.3. Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado fue un completamente al azar, donde los tratamientos fueron cuatro genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) con siete repeticiones. (Cuadro 3.1)

Cuadro 3.1 Diseño experimental utilizado. UAAAN-UL2010

P	P
4 -IV	3 -III
3 -II	2 -VI
2 -II	1 -V
4 -1	3 -V
3 -VII	2 -1
2 -IV	4 -VI
1 -VII	3 -1
2 -VII	1 -III
1 -VI	2 -V
4 -V	4 -VII
1 -I	3 -VI
3 -IV	1 -IV
2 -III	4 -III
4 -II	1 -II
P	P

Tratamiento

- 1
- 2
- 3
- 4

Genotipos

- HMX 5589
- Crusier
- Magno
- Journey

3.4. Llenado y colocación de macetas

Las macetas que se usaron fueron bolsas de plástico negro calibre 600 de 20 Kg tipo vivero, las cuales fueron llenadas con base en el volumen.

Se colocaron dentro del invernadero en filas de doble hilera, el arreglo topológico utilizado fue de tresbolillo.

3.5. Material vegetal.

Para este experimento el material genético que se utilizó fueron semillas de los genotipos siguiente: HMX 5589, Crusier, Magno y Journey.

3.6. Siembra

La siembra se realizó el 7 de julio de y año 2010. De forma directa, colocando una semilla por maceta, posteriormente se hicieron etiquetas para cada una de los genotipos sembrados llevando los siguientes datos: número de tratamiento y de número de repetición.

3.7 Trasplante

El trasplante ocurrió a los 40 DDS, sin embargo la temperatura promedio en condiciones de ambiente eran muy elevadas, debido a esto la planta disminuyó su crecimiento, además transcurrieron varios días para que la plántula retomara su crecimiento normal después del trasplante.

3.8. Riego

Se aplicaron riegos con puro agua al medio día y por la tarde cada riego $\frac{1}{2}$ (500ml) litro de agua dando un total de 1 litro por día. Cuando empezaron a aparecer las primeras hojas verdaderas se empezó a aplicar un solo riego.

Los riegos con agua se realizaron diariamente. A los doce días después de la siembra se empezó a aplicar el riego con solución nutritiva, en el cual se aplicando $\frac{1}{2}$ (500) litro de solución, en base a Homero Fierro.1986.

3.9 fertilización inorgánica

La fertilización de cada uno de tratamientos se indica en cuadros 3.8.

Cuadro: 3.2 Cantidades de fertilizantes inorgánicos aplicados en tres etapas de desarrollo en un estudio de comportamiento de cuatro genotipos de melón bajo invernadero 2010. (Homero Fierro 1984).

	Primera fertilización	Segunda fertilización	Tercera fertilización
Producto	33%	66%	100%
Acido fosfórico (H ₃ PO ₄) ³	8.83 ml	17.66 ml	26.77 ml
Nitrato de potasio (13-00-45)	45.02 gr	90.05 gr	136.44 gr
Nitrato de amonio (33.5-00-00)	53.15 gr	106.30 gr	161.07 gr
Maxiquel	11.84 gr	11.84 gr	11.84 gr

3.10. Poda y deshoje

Esta actividad se realizó con el fin de dejar a la planta con un solo tallo o guía, así como controlar el número y tamaño de los frutos. La poda consistió

principalmente en eliminar las guías secundarias a partir del segundo nudo, dejando dos hojas. Se llevaron a cabo varias podas en función del desarrollo fenológico del cultivo.

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

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

3.11. Entutorado

Se realizó el tutorado de las plantas con el fin de mantenerla erguida y guiar el tallo principal hacia arriba para el aprovechamiento del espacio y evitar que el fruto estuviera contacto directo con el suelo. Se utilizó rafia donde a esta la cortamos de 4 metros para guiar la planta ya que para sostener el peso tenía un alambre de 2 metros sobres las macetas teniendo las plantas 30 cm. Se le colocó rafia sosteniéndola desde la base del tallo y enredándola entre las hojas sin perder el tallo principal hasta llegar al ápice, luego se anudo con el fin de que la rafia no se corriera y sostuviera el peso de la planta, esto se realizo a los 20 dds.

Se colocó una red a los frutos, esto con el fin de que las plantas no tuvieran tanto peso y evitar que los frutos no se desprendieran del pedúnculo o que se presentara un desgarre.

3.12. Control de plagas y enfermedades

En el desarrollo del cultivo, se realizaron observaciones para detectar posible aparición de plagas; presentándose las siguientes: mosquita blanca, minador de la hoja y pulgona del melón. La enfermedad que atacó fuertemente al cultivo fue la cenicilla (*Spharotheca fuliginea*). En el cuadro 3.4 se indican los productos utilizados, dosis y contra que se aplicó.

Cuadro 3.3 Productos utilizados para el control de organismo dañinos durante el estudio de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de invernadero UAAAN UL.2010.

PRODUCTOS	PLAGAS Y ENFERMADES	DOSIS
Tamaron600 (metamidofos)	Mosquita blanca (Bemisia tabaci)	25 ml/20 l de agua
Cipermetrina	Mosquita blanca (Bemisia tabaci).	10ml/20 l de agua
Sevin pi + 80(Carbaril)	Pulgón de melón (Aphis gossiphii).	
Bayleton (Triadimefon)	Cenicilla (Spharotheca fuliginea).	33.2gr/20l de agua

3.13. Polinización

Se introdujo una colmena con abejas (*Aphis mellifera*) cuando en el cultivo ya habían aparecido las flores hermafroditas, ya que las abejas representan el medio utilizado universalmente y con excelentes resultados para la polinización.

3.14. Cosecha

Por esta razón el ciclo del cultivo se extendió hasta 85 DDT para el primer corte. La cosecha se llevó a cabo cuando los frutos se desprendían del pedúnculo de la planta, para esto se hacían recorridos periódicos a cada planta para observarlas.

3.15. Variables a evaluar

Para determinar las variables evaluadas se observó el desarrollo de la planta desde la siembra hasta la cosecha y así conocer el crecimiento del cultivo y diferenciando el desarrollo entre las variedades establecidas. Las variables fueron las siguientes: floración, altura de la planta, número de hojas, peso de fruto, diámetro ecuatorial, diámetro polar, grosor de la pulpa, sólidos solubles (°Brix), calibre de fruto y color de la pulpa.

Para determinar la altura de la planta, número de hojas y dinámica de floración únicamente se tomaron datos a una planta por cada repetición por tratamiento. Para evaluar la calidad se tomó un fruto por cada repetición por tratamiento. Para desarrollar estas actividades de evaluación se utilizaron los siguientes materiales: báscula, Vernier (Pie de rey), escala de colores, (tabla de colores de la Real Academia de Horticultura), refractómetro.

3.16. Valor fenológicos.

3.17. Fenología

A partir de la siembra, se fueron tomando datos para conocer el desarrollo del cultivo y observar si existían diferencias en los tratamientos; desde la

emergencia de la planta a inicio de cosecha, expresado en días después de la siembra.

3.18. Valores de crecimiento.

Altura de planta

Se midió la altura de las plantas utilizando una cinta métrica

Número de hojas

Se contó el número de hojas de las plantas etiquetadas.

3.19. Características externa de fruto.

3.19.1. Forma del fruto

Se determinó con base a los siguientes parámetros.

1. Globular
2. Aplastado oblongo
3. Elíptico
4. Ovalado
5. Elongado

3.19.2. Peso de fruto

Para obtener este valor se utilizó una báscula de precisión en el laboratorio. Registrándose en gramos, pesando cada fruto en forma individual tanto de calidad comercial como de rezaga.

3.19.3. Diámetro polar

Se utilizó un vernier o pie de rey, tomándose la distancia de polo a polo, este se le hizo a cada fruto que se había seleccionado

3.19.4. Diámetro ecuatorial

Se colocó el fruto en forma transversal y con el mismo vernier o pie de rey se le midió el diámetro en cm

3.19.5. Modelo de corcho

Se tomaron como base cuatro criterios de los cuales fueron:

1. Longitudinal
2. Transversal
3. Red
4. Moteado

3.19.6. Textura de cascara

Para esta característica se tomaron como base los siguientes tipos de textura.

1. liso
2. Fibroso
3. Finamente surcado
4. Cubierto de red

3.19.7. Intensidad de textura de la cascara.

Para esta característica se tomaron como base 3 criterios.

1. superficial
2. Intermedio
3. Pronunciado

3.19.8. Separación del pedúnculo

Se consideraron a los siguientes criterios:

Fácil

Medio

Difícil

3.19.9. Costillas

Se evaluaron los frutos con base a los siguientes criterios:

1. Ausentes
2. Leves
3. Pronunciadas

3.19.10. Aroma externo

Se consideran 2 calificaciones en este aspecto:

Ausente

Presente

3.20. Características internas del fruto

3.20.1. Grosor de la cascara

Se determinó en milímetros utilizando un vernier

3.20.2. Sólidos solubles (°Brix)

Con la ayuda de un refractómetro, colocando unas gotas del jugo del melón a evaluar sobre la base del refractómetro. El resultado se expresó en °Brix

3.20.3. Grosor de pulpa

Utilizando un vernier, midiendo desde la parte interior de la cascara hasta donde inicia la cavidad se registró el espesor.

3.20.4. Color de pulpa

En base a la escala de colores de la Real Academia de Ciencias Hortícolas de Londres (RHS, 1996). Se registro el color de presentaba

3.20.5. Intensidad de color de pulpa

Considerando tres intensidades se registró el valor presente:

Bajo

Intermedio

Alto

3.20.6. *Humedad visible de pulpa*

Se determinó con base a los siguientes criterios:

Baja

Media

Alta

3.20.7. *Textura de pulpa*

Para este valor se considera cinco criterios:

- 1 Liso- firme
- 2 Fibroso-firme
- 3 Blando-esponjoso
- 4 Fibroso-gelatinoso
- 5 Fibroso-seco

3.20.8. *Aroma interno*

Se determinó en base a dos criterios.

- 1 Presente
- 2 Ausente

3.20.9. Diámetro de cavidad

Se determinó midiendo la cavidad con la ayuda de un vernier o pie de rey y registrando el diámetro.

3.20.10. Cantidad de tejido placentario

Se registra bajo los siguientes criterios.

- 1 Bajo
- 2 Medio
- 3 Alto

3.20.11 Separación de semilla y placenta

Se toma como base a los siguientes criterios.

- 1 Bajo
- 2 Medio
- 3 Alto

3.21 Producción

Para este valor se peso cada fruto en forma individual tanto en producción comercial como en producción de rezaga.

3.21.1 Rendimiento comercial

Se hizo referencia a la producción de melón, que es posible comercializar expresándose en t. ha-1.

3.21.2. Producción tipo rezaga

En esta categoría entraron todo aquellos frutos de mala calidad que presentaron defectos, fruto pequeño, podridos, deformes, lesionados o golpeados, dañados por humedad, con manchas de sol muy marcadas; por lo general no tiene un valor comercial por tener una característica no aceptable.

3.22 Determinación de materia seca

El método tradicional de secado de muestras para la determinación de materia seca se realiza mediante el uso de estufas de circulación forzada a 75°C durante un lapso que varía entre las 24 a 72 horas dependiendo del tipo de muestra.

3.23. Hoja

Se determinó el peso húmedo de las hojas de melón para la materia seca, utilizando una báscula electrónica posteriormente se metieron a la estufa de secado durante un promedio de 72 horas a una temperatura de 75° C, hasta un peso seco constante.

3.24. Tallo

Las muestras frescas se introducían en bolsas de papel, se pesaban y eran colocadas dentro de la estufa de secado, y finalmente se realizaba el pesaje.

3.25. Raíz.

De igual manera se peso las muestras húmedas y luego se peso en seco.

3.26. Análisis estadístico

Se utilizó el Programa Estadístico de Diseños Experimentales (SAS).
Statistical Analysis System.1998.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Fenología

4.1.1. Presencia de primeras hojas verdaderas

En el cuadro 4.1 se aprecia que en general los genotipos evaluados germinaron a los 4 DDS, con excepción de Journey a los 6 DDS.

En relación a aparición de 1° y 2° hoja, Crusier y Magno presentan esta respuesta a los 9 y 12 DDS respectivamente, HMX 5589 y Journey las hojas las presentan a los 10 y 13 días, respectivamente.

Cuadro 4.1 Días a emergencia y aparición de primeras hojas verdaderas de cuatro genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) evaluados en condiciones de invernadero en la Región lagunera. UAAAN – UL 2010

Genotipos	Emergencia (DDS)	1° hoja verdadera (DDS)	2° hoja verdadera (DDS)
HMX 5589	4	10	13
Crusier	4	9	12
Magno	4	9	12
Journey	6	10	13

DDS. Días después de siembra

4.1.2. Flores masculinas

En el cuadro 4.2 se muestra los días después de la siembra en que aparecen las flores masculinas, los genotipos HMX 5589 y Magno presentaron flor masculina a los 27 DDS, en cambio Crusier y Journey lo presentaron a los 29 DDS, estos valores aparecieron en plántulas antes de trasplante.

Cuadro 4.2 Días a floración masculina y femenina antes y después del trasplante en plantas etiquetadas, de cuatro genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) evaluados en condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera UAAAN-UL 2010.

Genotipos	Floración masculina (DDS)	Floración femenina (DDS)
HMX 5589	27	29
Crusier	29	30
Magno	27	29
Journey	29	30

4.1.3. Flores femeninas

El genotipo HMX 5589 y Magno obtuvo mayor precocidad en inicio de floración femenina a 29 DDT, mientras que en Crusier y Journey fue los a 30 DDT. (Altas temperaturas durante el día provocaron el aborto de flores femeninas)

4.2. Valores de crecimiento

4.2.1. Altura de planta

En la grafica 4.1, se observa la dinámica de altura de plantas en un periodo de 7 a 63 DDS, observándose una dinámica similar hasta los 28 DDS, donde todos los genotipos alcanzan una altura de 150 centímetros, a partir de aquí Journey muestra mayor dinámica superando a los demás genotipos y alcanza una altura de 293 centímetros, superando al resto de híbridos los que mostraron alturas entre 200 y 248 centímetros. A los 56 y 63 DDT se presenta significancia estadística resultando Journey superior estadísticamente al resto de los genotipos con valores de 290 a 293 cm.

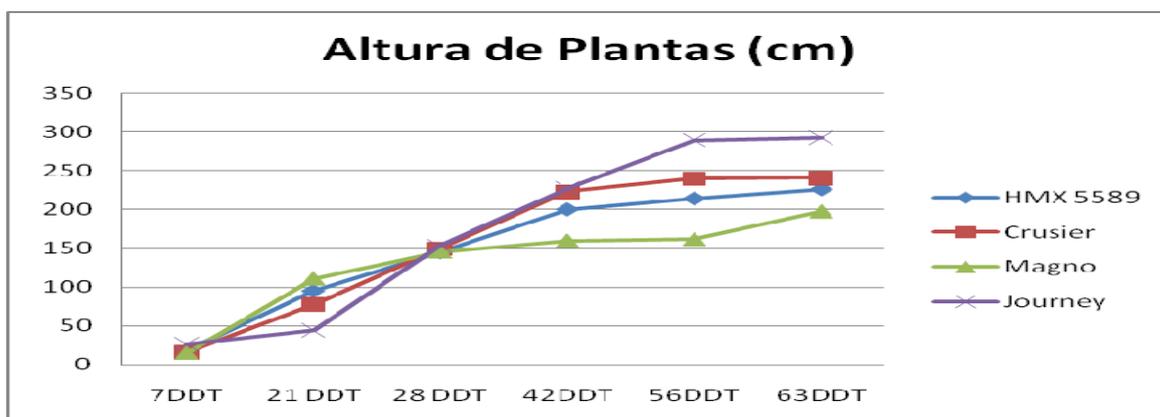


FIGURA 4.1. Dinámica del crecimiento en altura de planta de los 7 a 63 DDT en un estudio de genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) evaluados en condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera UAAAN-UL 2010.

Cuadro 4.3. Altura de plantas (cm) de cuatro genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) evaluados en la región lagunera, bajo condiciones de invernadero, UAAAN-UL 2010

Genotipos	7DDT	21DDT	Altura 28DDT	(cm) 42DDT	56DDT	63DDT
HMX 5589	18	95	145	200	214 b	226 b
Crusier	16	78	150	223	240 b	241 b
Magno	11	111	146	160	162 c	198 b
Journey	26	44	153	227	290 a	293 a
CV%	31.03	60.65	7.19	14.91	7.45	6.64
DMS					0.4687	0.4422

4.2.2. Número de hojas

En el análisis de varianza HMX 5589 resulto estadísticamente superior al resto de los genotipos, en los demás muestreos no se presentó significancia estadística. (Cuadro 4.3).

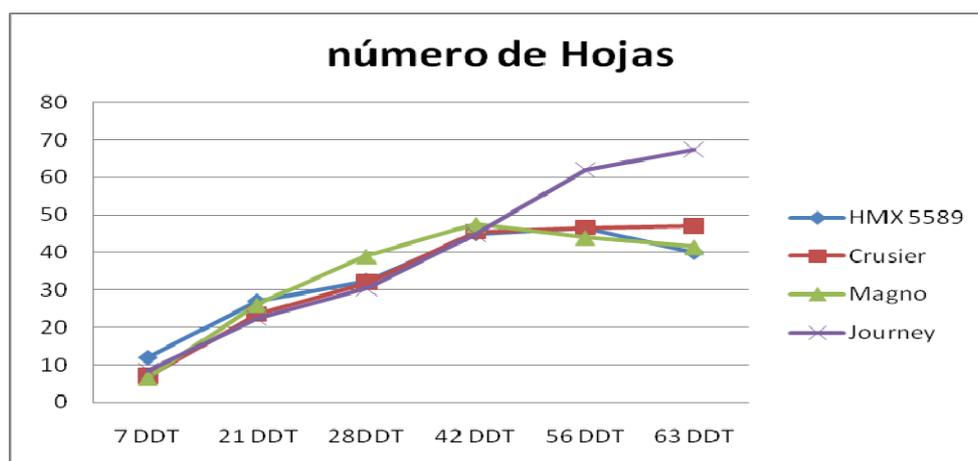


Figura 4.2. Dinámica de número de hojas de plantas de los 7 a los 63 DDT, en un estudio de genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de invernadero Comarca Lagunera. UAAAN - UL2010.

Cuadro 4.4. Número de hojas de cuatro genotipos de melón (*Cucumis melo L.*), evaluados en condiciones de invernadero en la región lagunera. UAAAN - UL 2010

Genotipos	7 DDT	21 DDT	Hojas 28DDT	(núm) 42 DDT	56 DDT	63 DDT
HMX 5589	12.00 a	27.00	32.50	45.00	46.50	40.00
Crusier	7.00 b	23.50	32.00	45.50	46.50	47.00
Magno	6.50 b	26.00	39.00	47.50	44.00	41.50
Journey	8.50 b	22.50	30.50	45.00	62.00	67.50
CV%	13.15	15.52	10.23	8.81	18.17	24.30
DMS	3.10					

4.3. Características externos de fruto

4.3.1 Forma de fruto

Los genotipos HMX 5589 y Magno presentaron forma de fruto globular mientras que Journey y Crusier forma ligeramente oblonga, de manera que son comercialmente aceptables.

4.3.2. Peso de fruto

Para esta variable hubo significancia en tratamientos, resultando Magno y Crusier estadísticamente iguales y superiores al resto de los genotipos con valores de 653.6 y 559.05 gramos. Finalmente el coeficiente de variabilidad fue igual a 15.97%.

4.3.3. Diámetro polar

Para diámetro polar de fruto el análisis de varianza mostro significancia en los tratamientos evaluados. Siendo el valor más alto para el genotipo Magno con 12.02 cm., seguido por Journey con 11.10 cm, resultando superior al resto. Con un coeficiente de variación de 6.08 %.(Cuadro 3.5)

4.3.4. Diámetro ecuatorial

El análisis estadístico para esta variable no hubo significancia, Crusier quien destaco con un valor de 10.10 cm., el coeficiente de variación fue de 5.47% (cuadro 4.5). Cano y Espinoza (2003) mencionan que una media aceptable en relación a esta variable es de 15.4 cm, los genotipos evaluados se ubican por

debajo de este valor, sin embargo son frutos de excelente tamaño y con calidad comercial aceptable.

Cano y Espinoza (2003) mencionan que para calidad nacional el promedio de diámetro ecuatorial es de 14.4 cm

Cuadro 4.5 Peso, Diámetro polar y Diámetro ecuatorial del fruto de cuatro genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) evaluados en condiciones de invernadero en la Región Lagunera UAAAN - UL2010.

Tratamiento	Peso del fruto	Diámetro polar	D. Ecuatorial
Magno	653.60 a	12.02 a	9.62
Crusier	559.05 a	11.07 a b	10.10
Journey	510.38 b	11.10 a	9.72
HMX 5589	444.03 b	10.30 a b	9.57
CV%	15.97	6.08	5.47
DMS	138.46	1.08	

4.3.5. Modelo de corcho

Los genotipos caracterizados presentaron modelo red, los melones reticulados son los dominantes y atractivos para la mayoría de los mercados especialmente en el de Estados Unidos (Lucier y Jerardo, 2007).

4.3.6. Intensidad de textura de la cascara

Los cuatro genotipos evaluados presentaron una cascara dura.

4.3.7. Separación de pedúnculo

El mercado nacional ó de exportación demanda frutos con cicatriz del pedúnculo lisa, sin adherencia al tallo que sugiere cosecha prematura (SIAP, 2010), Los genotipos evaluados mostraron fácil separación del pedúnculo al llegar a $\frac{3}{4}$ de madurez

4.3.8. Costillas

Los genotipos evaluados tuvieron ausencia de costillas.

4.3.9. Aroma externo

Todos los genotipos mostraron presentaron aroma externo.

Cuadro 4.6 Características externas del fruto: Forma del fruto, Peso de fruto, Diámetro polar, Diámetro ecuatorial, Modelo del corcho, Intensidad de textura de cascara, Separación del pedúnculo, Costillas, Aroma externo. Evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) en condiciones de invernadero en la Región Lagunera UAAAN -UL 2010.

Genotipos	Forma de Fruto	Peso de fruto	Diámetro Polar	Diámetro ecuatorial	Modelo de corcho	Intensidad de textura de cascara	Separación de pedúnculo	Costillas	Aroma externo
HMX 5589	Globular	444.60 b	10.30 b	9.57	Red	Dura	Fácil	Ausente	Presente
Crusier	Oblongo	559.05 b	11.07 a	10.10	Red	Dura	Fácil	Ausente	Presente
Magno	Globular	653.60 a	12.02 a	9.62	Red	Dura	Fácil	Ausente	Presente
Journey	Oblongo	510.38 b	11.10 a b	9.72	Red	Dura	Fácil	Ausente	Presente
CV%		15.97	6.08	5.47					
DMS		138.46	1.08						

4.4. Características internas del fruto

4.4.1. Grosor de la cascara

Para la variable de grosor de la cascara no hubo significancia estadística, sin embargo para bloques o repeticiones no se encontró significancia final de la coeficiente de variabilidad fue del 55.13% respectivamente.

4.4.2. Sólidos solubles (°Brix)

No hubo diferencia significativa para esta características, destaco el genotipo Crusier con 10.50 °Brix, mientras que el valor más bajo lo presentó Magno con 6.80 °Brix, el coeficiente de variación fue de 29.56%.

Silva Hernández (2005) comparó diferentes genotipos de melón encontrando que el valor máximo de °Brix fue de 8.68; Cano y Espinoza (2003) mencionan que una media aceptable se ubica en 9.1, comparando los genotipos evaluados, (Cuadro 4.7) Journey y HMX 5589 se ubican por arriba de las medias mencionados por estos autores.

4.4.3. Grosor de pulpa

Para el variable grosor de pulpa no hubo significancia estadística en tratamientos ni en repeticiones, sin embargo con una coeficiente de variabilidad de 13.00%. y el mejor tratamiento para esta variable de estudio fue el tratamiento Crusier , el que arrojó un valor medio de 2.37cm, a su vez el peor tratamiento fue HMX 5589 que mostró un valor medio de 1.90cm.

Silva Hernández (2005) reportó una media de 4.12 cm para el mejor genotipo que evaluó; Cano y Espinoza (2003) citan una media de 3.4 cm., si analizamos el Cuadro 4.7 en la columna correspondiente a esta variable encontramos que la media de cada genotipo es menor a los valores citados por estos dos autores.

4.4.4. Color de pulpa

De acuerdo con la escala de colores de la Real Academia de Ciencias de Londres, los genotipos HMX 5589 25C y Crusier presentaron 25D, mientras que Journey y Magno 26B y 26C respectivamente.

4.4.5. Humedad pulpa

Para esta variable los genotipos HMX 5589 y Journey obtuvieron valores intermedios, mientras que Mango y Crusier mostraron valores de humedad alto.

4.4.6. Aroma interno

Todos los genotipos presentaron aroma interno; esta característica hace más apreciable el fruto cuando es destinado para el consumo en fresco. (Rondón E. A. 2009)

4.4.7. Diámetro de cavidad interno

Esta variable no presentó diferencia estadística, el genotipo que presentó el menor diámetro fue Crusier con 3.22 cm., por el contrario HMX 5589 con 3.95 cm el diámetro de cavidad más grande. El coeficiente de variación fue de 29.51%

Rondón, (2009) menciona que frutos con cavidades estrechas soportan mejor transporte, y en una evaluación de melones con fines de exportación obtuvo un diámetro de cavidad interna para su genotipo testigo de 5.4 cm; Los genotipos evaluados en este trabajo presentan valores menores al mencionado por Randon.

4.4.8. Tejido placentario

Los genotipos HMX 5589 y Crusier presentaron un tejido placentario consistente, mientras que Journey y Magno un tejido Semiconsistente.

Cuadro 4.7 Características interna de fruto, Grosor de cascara, °Brix, Grosor de pulpa, Color de pulpa, Humedad de pulpa, Aroma interno, Diámetro de la cavidad interna (DCI) y Cantidad de tejido placentario, en una evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) en condiciones de invernadero en la región Lagunera UAAAN - UL2010.

Genotipos	Grosor de cascara	° Brix	Grosor de pulpa	Color de pulpa	Humedad de pulpa	Aroma interno	Diámetro de cavidad (cm)	Cantidad de tejido placentario
HMX5589	.70	8.55	1.90	25 C	Intermedio	Presente	3.95	Consistente
Crusier	.70	10.50	2.37	25 D	Alto	Presente	3.22	Consistente
Magno	.57	6.80	2.20	26 B	Alto	Presente	3.37	Semiconsistente
Journey	.55	9.50	2.22	26 C	Intermedio	Presente	3.35	Semiconsistente
CV%	55.13	29.56	55.13	29.26			29.51	
DMS								

4.5. Producción

rendimientos obtenidos en este estudio resultaron bajos, lo cual se atribuye en forma importante al deterioro ocurrido a la cubierta plástica del invernadero, ya que durante el periodo de maduración del fruto, fue necesario improvisar una cubierta de malla sombra lo cual probablemente no fue lo más apropiado para mantener las condiciones en el invernadero requeridas por el cultivo.

4.5.1. Rendimiento comercial

Los resultados en cuanto a rendimiento comercial indican un rango de variación entre los genotipos evaluados de 20.0 a 29.38 ton/ha, donde destaca con mayor rendimiento el híbrido Magno con 29.38 ton/ha, en tanto que el híbrido HMX 5589, obtuvo 20.0 ton/ha, cabe indicar que Magno y Crusier de acuerdo al análisis de varianza resultaron estadísticamente iguales al 5% de probabilidad; Así mismo Journey y HMX 5589, resultaron estadísticamente iguales con rendimientos de 22.96 y 20.0 ton/ha. Cuadro 4.8

4.5.2. Rendimiento rezaga

El análisis de varianza para esta variable resultó no significativo, en tanto que la variación entre genotipos fue entre 1.05 y 1.28 ton/ha donde destaca el genotipo Magno con 1.28 ton/ha, en tanto que Journey produjo 1.05 ton/ha, lo cual indica económicamente una buena respuesta de este genotipo, Cabe indicar que el coeficiente de variación fue 22%, el cual rebasa ligeramente al rango aceptable. Cuadro 4.8

4.5.3. Rendimiento total

Los resultados en rendimiento total (comercial + rezaga), muestran una variación de 21.2 a 30.66 ton/ha, donde los mejores genotipos fueron Magno y Crusier, con 30.66 y 26.38 ton/ha, respectivamente, los cuales fueron estadísticamente iguales al 5% de probabilidad; Por su parte el híbrido con menor producción fue HMX 5589 con 21.2 ton/ha y fue estadísticamente igual al híbrido Journey el cual alcanzó una producción de 24.01 ton/ha. El análisis de varianza indica que el coeficiente de variación fue 13%, dentro del rango aceptable, lo que indica la confiabilidad de la información obtenida. Cuadro 4.8

Cuadro 4.8 Rendimiento comercial, rendimiento rezaga y total de cuatro genotipos de melón (cucumis melo L). Evaluados en condiciones de invernadero en la región lagunera UAAAN – UL2010.

Genotipos	Rendimiento comercial	Rendimiento rezaga	Rendimiento total.
HMX 5589	20.00 b	1.20	21.2 b
Crusier	25.15 a	1.23	26.38 a
Magno	29.38 a	1.28	30.66 a
Journey	22.96 b	1.05	24.01 b
CV%	14	22	13
DMS	119.4		162.32

4.6. Determinación de materia seca

4.6.1. Peso verde

4.6.2. Tallo

Los resultados obtenidos en peso fresco indican una variación entre los genotipos evaluados, donde destaca con mayor peso en tallo el genotipo Journey, Magno y Crusier con valores de 159.96gr, 142.63gr, y 136.23 gr, donde estadísticamente el menor peso que mostró fue el genotipo HMX 5589 con un valor de 39.26. Con una coeficiente de variación de 14.59%.

4.6.3. Hoja

De acuerdo al análisis de varianza hubo diferencia significativa en peso fresco de hojas, con los genotipos Magno, Crusier y Journey con valores de 135.90 gr, 53.46gr y 35.30gr. Y el menor peso que arrojó fue el genotipo HMX 5589 con un valor de 19.90 gr. Con coeficiente de variación de 23.48%.

4.6.4. Raíz

El análisis de varianza para esta variable de peso fresco de raíz, fluctuando valores de 13.86 gr a 3.26 gr. Donde los genotipos Crusier, y Journey presento valor de 13.86, y 11.66, y el que presento menos peso fue el genotipo Magno y HMX 5589, coeficiente de variabilidad de 10.18%.

Cuadro 4.9. Peso fresco, peso seco (gr) de seis componentes de planta de cuatro genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) evaluados en condiciones de invernadero en la Región Lagunera. UAAAN - UL 2010

Genotipos	Peso fresco tallo(gr)	Peso seco tallo(gr)	Peso fresco hojas (gr)	Peso seco hojas(gr)	Peso verde raíz (gr)	Peso seco raíz(gr)
HMX 5589	39.2 b	4.4 b	19.9 c	8.0 c	3.2 d	1.0 b
Crusier	136.2 a	12.9 a	53.4 b	17.2 b	13.8 a	2.8 a
Magno	142.6 a	12.0 a	135.9 a	25.6 a	7.5 c	1.0 b
Journey	159.9 a	14.7 a	35.3 b c	14.8 b c	11.6 b	1.6 a

CV%	14.59	15.60	24.68	23.48	10.18	19.47
DMS	32.84	3.3991	28.41	7.2658	1.7418	.05011

4.7. Peso seco

4.7.1. Tallo

Para la varianza de tallo en peso seco Journey, Crusier y Magno registro valores de 14.70 gr, 12.96 y 12.03 siendo estadísticamente iguales y el genotipo, HMX 5589 presentó un valor de 4.40 gr, con coeficiente de variación de 15.60%.

4.7.2. Hoja

Para este varianza hubo significancia, Magno con un 25.66 gr, resultando superior al resto de los genotipos y el menor peso que HMX 5589 con un 8.00 gr con coeficientes de variación de 23.48%. (Cuadro 4.9)

4.7.3. Raíz

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza hubo significancia, sobresaliendo, Crusier con un 2.86 gr, con coeficiente de variación de 19.47%. (Cuadro 4.9).

V.CONCLUSION

1.- Fenología

El genotipo Crusier y Magno fue el mejor genotipo al mostrar precocidad en germinación y aparición de 1° y 2° hojas verdaderas.

En relación a aparición de flor masculina los genotipos más precoces fueron HMX 5589 y Magno; en cambio en aparición flor femenina fue HMX 5589 Y Magno.

2.- Valores de crecimiento

El genotipo Journey, destacó en altura de planta y numero de hojas.

3.- Valores externos de fruto

En relación a parámetros externos de fruto (modelo de corcho, separación del pedúnculo, costillas, dureza de cascara, aroma externo, los genotipos evaluados presentaron las mismas características visuales, a excepción en la forma del fruto que para HMX 5589 y Magno correspondió una forma globular; en cambio para Journey y Crusier presentaron forma ligeramente oblonga.

4.- Valores internos de fruto

Para valores internos de fruto (grosor de cascara, grosor de pulpa, sólidos solubles, diámetro de cavidad interna) la prueba de medias (DMS) no mostro significancia. De manera general los genotipos evaluados son estadísticamente iguales.

Así como en características: color de pulpa, aroma interno, humedad de pulpa y consistencia del tejido placentario los genotipos caracterizados se comportaron de forma similar.

5.- Peso seco

En relación en el peso seco del tallo, Crusier, Journey y Magno son superiores al resto de los genotipos.

Mientras en peso seco de hojas, Magno siendo superior al resto de los genotipos. Y por los ultimo peso seco de raíz Crusier y Journey el que arrojó un valores de 2.86 y 1.60 gr.

6.- Rendimiento comercial.

Los rendimientos obtenidos en este estudio se consideran bajos en virtud del deterioro de la cubierta plástica del invernadero. Ya que durante el periodo de maduración del fruto se improvisó una cubierta de malla sombra lo cual no permitió estar dentro de las condiciones requeridas por el cultivo. En tanto rendimiento comercial indican un rango de variación entre los genotipos evaluados de 20.0 a 29.38 ton/ha, donde destaca con mayor rendimiento el genotipo Magno con 29.38 ton/ha, en tanto que el genotipo HMX 5589, obtuvo 20.0 ton/ha, cabe indicar que Magno y Crusier de acuerdo al análisis de varianza resultaron estadísticamente iguales al 5% de probabilidad; Así mismo Journey y HMX 5589, resultaron estadísticamente iguales con rendimientos de 22.96 y 20.0 ton/ha.

Cuadro 4.8

VI. LITERATURA CITADA

Anónimo, 2003. Resumen económico de la Comarca Lagunera, El Siglo de Torreón. Edición especial, Torreón, Coah.Pag.28

Anaya R. S. y Romero N. J.1999. Hortalizas. Plagas y enfermedades. Editorial Trillas. México. Pp.36-40.

Anónimo, 1964. Suggested guide for the use of insecticides to control insects affecting crop, livestock and household. Agriculture Handbook No. 290. USA.

Bojorquez F.2004 El riego de las cucurbitáceas. Productores de hortalizas. México. Año 13. N°. pp 14,16.

Blancard D.; H. Lecoq y m. Pitrat. 1996. Enfermedades de las cucurbitáceas. Observar, identificar, luchar. Ediciones Mundí Prensas Libros. Madrid, España. 301p.

Batres P.,J.A. 1990. El cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la comarca Lagunera. Saltillo, Coahuila, México. Pp 7-8. Monografía de Licenciatura. UAAAN. División de agronomía.

Cano R.P. Y González V.V.H.2002. Efecto de la distancia entre camas sobre el crecimiento, desarrollo, calidad del fruto y producción de melón. CELALA-INIFAP-SAGARPA. Matamoros Coahuila, México. Informe de investigación.

Comisión Nacional de Agua. (CNA). 2002. Gerencia regional. Cuencas Centrales del Norte, Subgerencia Regional Técnica y Administración del agua, torreón Coahuila.

Cano R, P y Reyes C J. L. 2001 Avances de Investigación en fechas de polinización en melón. Memoria del Seminario Americano de Apicultura. 16-18 de agosto, Tepic, Nayarit, México.

Castañeros C.M .1993. Horticultura Manejo Simplificado. Primera edición. Editorial ISBN. México .Pp. 199-200.

Cano R., P., Hernández H.V. y C. Maeda M. 1993. Avances en el control genético de la cenicilla polvorienta del melón (Cucumis melo L.) en México Horticultura Mexicana. 2(1):27.32

Cano R.,P y M.C. Medina M.1994. Evaluación de métodos de siembra de siembra en melón (Cucumis melo L.). en la región de la Comarca Lagunera. Información técnica Económica Agraria, Vol.90 (3): 141-150.

Cano R., P. 1992 nuevo sistema melonero, CEELALA_INIFAP. Comarca Lagunera Matamoros, Coah.Mexico

Cásseres E. 1966. Producción de hortalizas .Editorial II CA-OEA. Lima, Perú. P.215.

El Siglo de Torreón. 2010. Suplemento especial Comarca Lagunera.

El Siglo de Torreón. 2006. Mosquita blanca. [En línea]

http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/219362.prolifera-mosquita_blanca-en-matamoros.html. [Fecha de consulta 27/08/2008].

Espinoza A.J.J 2003. E l cultivo de melón en la Comarca Lagunera: aspectos sobre producción, organización de productores y comercialización. 5° día del melonero. INIFAP. Campo experimental la Laguna. Matamoros Coahuila, México. Publicación No 49 pp.2-4, 46-48.

Espinoza. A.J.J 2002. Melón: Generalidades de su producción . In: El melón: tecnologías de producción y comercialización. CELALA-INIFAP-SAGARPA. Pp. 1.9.

Espinoza A., J.J.2000. Competencia entre México y países de América Central en los Mercados Estadounidenses de Melón y Sandía. Revista Información Técnica Económica Agraria (ITEA).Vol.96 (3):173-184. Zaragoza, España.

Espinoza A.J.J. 1990. "Situación de cultivo de melón en la Comarca Lagunera: Aspectos técnicos y Socioeconómicos" 1er día de melonero. Publicación especial

No 33 del campo Agrícola Experimental de la Laguna INIFAR-SARH, Matamoros, Coah. México.

FAO.2007. food and agriculture organization of the united nations. Fuller,H.J y Ritchie D.D.1967. General Botany. 5ta. Edicion Barnes y Noble. New York.USA.

FIRA (Fideicomiso Instituidos en Relación con la Agricultura). 2003. Agricultura Orgánica. Una oportunidad sustentable de negocios para el sector agroalimentaria mexicano. México, D.F.

Fuller, A.J.J y D. D . Ritchie, 1967. General Botany, 5ta. Edicion Barnes y Noble, New York. USA.

Gutiérrez F., F.J 2008. Evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) comercial en la Comarca Lagunera con riego por cintilla y acolchado plástico P.V.2008. Tesis Licenciatura. UAAAN-URL. Torreón Coahuila, México.

García 2005, Horticultura Orgánica y Urbana, Quinto Simposio Internacional de Horticultura, 26-28 de octubre, Buenavista, Saltillo, Coah., México

García, V., Iriarte, A., Carvajal, D., Tomalino, L.; Saravia, L. 1999. Invernadero secador: resultados experimentales con pimiento y melón .ASADE. Vol. I. N° 1.Pag.1-4.

Guerrero L.R 2003. Evaluación de híbridos de melón (*Cucumis melo*L.) bajo condiciones de Fertirriego y Acolchado en la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura UAAAN.UL División de Carreras de Agronómicas. Torreón .Coah. México.

Guzmán M. Y Sánchez. 2000. Sistemas de Explotación y Tecnología de Producción. En J.Z. Castellanos y M. Guzmán Palomino (Eds). Ingeniería Manejo y Operación de invernaderos para la Producción Intensiva de Hortalizas. Instituto de Capacitación para la Productividad Agrícola, S.C.

Godoy A.C; I. López M. Torres C.E. 1999. Modulo demostrativo sobre producción de melón con acolchado plástico y riego por cintilla. INIFAP-CELALA. Matamoros, Coahuila.

Hecht D., 1997; Cultivo de melón; P.1. In Seminario Internacional sobre: Producción de Hortalizas en diferentes condiciones ambientales; Shefayim, Israel.

Hernández H.V y Cano R.P. 1997. Identificación del agente causal de la cenicilla del melón (*Cucumis melo* L.) en la Comarca Lagunera. ITEA 93 (3): 156-163. España.

Homero Fierro Ernesto 1984. Manual de Construcción y Operación de Invernadero Familiares para Producción de Hortalizas por Riego por Goteo N° 5. Subsecretaría de Agricultura y Operación, División de Distrito y Unidad de Riego, Gómez , Palacio Durango.

Hernández L., R., Nava C.U y Ramírez D.M. 1997. Identificación de parasitoides y niveles de parasitismo sobre la mosquita blanca de la hoja plateada, *Bemisia Argentifilli* Bellows & Perring en la Comarca Lagunera. In Memoria del XX Congreso de Control Biológico. Guadalajara, Jalisco, México. Pp.94-96.

Información agropecuaria (INFOAGRO) 2009. El cultivo del melón. [En línea].
Web:www.nortecastilla.es/Canalagro/datos/frutas/frutastradicionales/melon7.htm(fecha de consulta 20/10/2009).

Infoagro. 2004. El cultivo de melón. En línea. Infoagro 2004.
www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutastradicionales/melon7.htm. 18 de octubre del 2008.

Ibarra, J., L., J.M. Fernández B., J.Munguia L., S.A.Rodriguez H., J.C Días P., J.J Hernández M. y J Farías L 2001. Análisis de crecimiento de melón y pimiento con acolchado y microtúnel, Pp. 39-47 Rev. Filogenética. México. Vol.24 (1): 39-48.2001.

Jiménez D.F.2001 . Inocuidad Aplicada para Algunos Productos Agrícolas de la Región Lagunera. In Memorias XIII semana internacional de Agronomía. FAZ., UJED.3-7 de Septiembre. Gómez Palacio Dgo. México.

Juárez B.C., 1981; Evolución histórica de la investigación en la Comarca Lagunera CELALA- CIAN – INIA – SARH, Matamoros, Coahuila.

Leñado. 1978. Melón .hortalizas de fruto. Manual de cultivo de melón maduro. Traducción del suizo. Ed Del VACHHI; Barcelona. España.

Márquez C. Cano, R.P. y Martínez, V 2005. Fertilización Orgánica. Productores de Hortalizas. Fertilización orgánica. Año 14. No. 9. Pp.54-58.

Marco, M.H. 1969, El melón: Economía, producción y comercialización. Editorial Acribia. España. Pp. 42-45,49-52,53-64.

Montes J., W. Roberts, J. Edelson, J. Damicone and J. duthie .2001. Cantaloupe Production. Oklahoma Cooperative Extension service. Division de Agricultural Sciences and Natural Resources .bulletin f-6237

Mendoza Z.C. 1999. Enfermedades fungosas de hortalizas y fresa. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Parasitología Agrícola. Chapingo, México. P.36.

Montiel, A.2008. Productores de melón serán certificados. Milenio publicado: 6 de febrero del 2008. [En línea] <http://www.milenio.com/torreon/milenio/nota>. (Fecha de consulta, 21 de Noviembre del 2008).

Moroto,B.J.V.1989. Horticultura herbacea y especial. 3ª ed. Editorial Mundi-prensa. España. Pp.355-359.

Nava C.U y Cano.R.P.2000. Umbral económico para la mosquita blanca de la hoja plateada en melón en la Comarca Lagunera, Agrocencia. México. 227-234.

Nava C., U. 1996. Bionomics of Bemisia argentifolli Bellows & Perring on cotton, cantaloupe and pepper. Tesis Doctoral. Texas A & M University 212p.

Olivares Sáenz Emilio, 2006, Presentación, cuarto Simposio Internacional de invernaderos, Monterrey N.L.}

Ojeda O.D., 1951. Estudio agrológico detallado del Distrito de Riego No.17 en la Región Lagunera. SARH. Lerdo, Durango, México.

Plantpro .2009. melón –morfología [En línea].

http://www.plantprotection.hu/modulok/spanyol/melon/powdery_mel.htm
[27/08/2008].

Peña M.R. y Burjanos M.R 1993. Áfidos transmisores de virus fitopatógenos. In . Pérez S., G y C.(eds). Áfidos de importancia agrícola en México. CIIDIR-IPN, Unidad Durango. Pp1-15.

Parsons.B.D., 1989." Cucurbitáceas " 2ª ed. Editorial Trilla. México. Pp. 11-49.

Robledo T.V., Hernández D.J. 2002. Producción de hortalizas en invernadero con enfoque orgánico. In: Memorias de la XIV Semana Internacional de Agronomía FAZ-UJED.

Rodríguez M.R y Jiménez D.F. 2002. Manejo de invernadero. En: Memorias de la XIV Semana Internacional de Agronomía FAZ-UJED. Venecia, Durango. Pp.58-65.

Roosevelt H.D.2002. EL CULTIVO DE MELON .[En línea].
Web:<http://www.sica.gov.ec/Agronegocio/Biblioteca/Ing%20Rizzo/perfilesproductos/melon.pdf>.(fecha de consulta 18/11/2009).

Reish, W.H.1999.¿ Es la hidroponía orgánica o inorgánica? Red Hidroponía. Boletín informativo. Ene-Mar.No.2.

Ramírez G.M. 1996. Evaluación de insecticida para el control químico de la mosquita blanca Bemisia tabaci Gennadius y Bemisia argentifolli Perring Bellows (Homóptera: Alerodidae) en el cultivo de algodón en la Comarca Lagunera. Tesis Profesional. Universidad autónoma Chapingo, URUZA. Bermejillo Durango.44.p.

Reyes R., J.L 1993. Evaluación de diferentes sistemas de producción en melón (Cucumis melo L.). en la Comarca Lagunera. Tesis Licenciatura. UAAAN-URL. Torreón, Coahuila, México.

Sánchez G. Cano R.P., G.de Ávila D. y G. Rodríguez L. 1996. Campaña contra la mosquita blanca de la hoja plateada, Bemisia argentifolli B.& P., en la Región Lagunera. Comité Coordinador de la Campaña contra la Mosquita Blanca, SAGAR.

SAGARPA., 2007. Secretaria de Agricultura, Ganaderia, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).2007.Sistema de Información Agropecuaria de consulta (SIACON). México. D.F. [En línea]. <http://www.sica.sagarpa.gob.mx./sistemas/siacon/SIACON.html>. (Fecha de consulta 16/10/2009).

Silvia. H., N.B. 2005. Evaluación de Híbridos de melón (*Cucumis melo* L.) en la Comarca Lagunera. Torreón Coahuila México. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Pp 18-22.

Servicio de Información y estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2002. SIACON 1998-2003. SAGARPA, México. [En línea]. www.siap.sagarpa.gob.mx. [Fecha de consulta 27/08/2008].

Sistema de Información de Organismo Vivos Modificados (SIOVM). 2001. Melón (*Cucumis melo* L.). En línea. Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados (SIOVM). http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/biosecuridad/pdf/20912_sg7.pdf.22 de Octubre del 2008.

Schultheis , J . E. 1998. Muskmelons (Cantaloupes) North Carolina Cooperative Extension Service. NCSU. Leaflet. Hil-8.

Sifuentes I. A.1991. Ciclo biológico y fluctuación poblacional de las mosquitas blanca *Bemisia tabaco* (*Gennadius*)(homóptera : Aleyrodidae) y evaluación de insecticidas para su control en algodónero en la Comarca Lagunera. Tesis Profesional .Universidad Autónoma Chapingo, Parasitología Agrícola. Chapingo, Mexico.89p.

Tamaro.D., 1988 Manual de horticultura. Ed. Gustavo Gili. Buenos Aires Argentina.Pp.393,404, 405.

Tiscornia. D., 1974; Hortalizas de fruto, tomate, pepino, pimiento, y otras; Editorial Albatros; Buenos Aires, Argentina.Pp.109-111.

Vademecum Agrícola: agroquímicos y semillas. 1999. Información Profesional Especializada. Colombia. 1440.p.

Valadez, L.,A 1997. Producción de hortalizas. Edición .Limusa S.A de C.V. Grupo Noriega Editores. 6ª. Reimpresión. México

Valadez . L., A.1990. Producción de hortalizas.Ed.limusa.1ª reimpresión. México DF.pp.246-248

Zambrano B. D.J., 2004. Evaluación de comportamiento de diferentes genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de invernadero. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Unidad laguna. Torreón, Coahuila. México.

Zitter. T. A.D. L Hopkins and C.E Thomas. 1996. Compendium of cucurbit diseases . APS Press.St. Paul, Minnesota.87p.

Zapata et. Al., 1989." El melón" Ediciones Mundi- prensa. Madrid,España.Pp41-74,106-109.

APÉNDICE

Cuadro 1A. Análisis de varianza para la variable de número de hojas 7 DDT, de cuatro genotipos de melón (*Cucumis melo* L) evaluados en condiciones de invernadero en la región lagunera UAAAN – UL2010

FV	GL	SC	CM	Fc	P < F	Significancia
Trat	3	37.000000	12.333333	9.8667	0.027	**
Error	4	5.000000	1.250000			
Total	7	42.000000				

** , Significativo al 0.01 respectivamente.

Cuadro 2A. Análisis de varianza para la variable de altura de planta a 56 DDT, de cuatro genotipos de melón (*Cucumis melo* L) evaluados en condiciones de invernadero en la región lagunera UAAAN – UL2010

FV	GL	SC	CM	Fc	P < F	Significancia
Tratamientos	3	1.693340	0.564447	19.7962	0.009	**
Error	4	0.114052	0.028513			
Total	7	1.807392				

** , Significativo al 0.01 de probabilidad respectivamente

Cuadro 3A. Análisis de varianza para la variable de altura de planta a 63 DDT. En una evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010.

FV	GL	SC	CM	Fc	P < F	Significancia
Tratamientos	3	0.951447	0.317149	12.4983	0.019	**
Error	4	0.101501	0.025375			
Total	7	1.052948				

** , Significativo al 0.01 de probabilidad.

Cuadro 4A. Análisis de varianza para la variable de peso de fruto. En una evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010.

FV	GL	SC	CM	Fc	P □ F	Significancia
Trat	3	93377.11250	31125.70417	4.15	0.0419	*
Bloq	3	4586.74750	1528.91583	0.20	0.8910	NS
E.exp	9	67437.0575	7493.0064			
Total	15					

*, Significativo al 0.05 respectivamente.

Cuadro 5A. Análisis de varianza para la variable de diámetro polar. En una evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010.

FV	GL	SC	MC	Fc	P F	Significancia
Trat	3	5.97400000	1.99166667	4.34	0.0376	**
Bloq	3	10.06500000	3.35500000	7.31	0.0087	**
E.exp	9	4.13000000	0.45888889			
Total	15	20.17000000				

** Significativo al 0.01 respectivamente.

Cuadro 6A. Análisis de varianza para la variable de peso verde de tallo. En una evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010.

FV	GL	SC	CM	Fc	P F	Significancia
Tratamientos	3	26670.26565	8890.08887	29.2156	0.000	*
Error	8	2434.343750	304.292969			
Total	11	29104.60935				

* Significativo al 0.05 respectivamente.

CV: 14.59%

Cuadro 7A. Análisis de varianza para la variable de peso verde de hojas. En una evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010

FV	GL	SC	CM	Fc	P F	Significancia
Tratamientos	3	24049.148438	8016.382813	35.7962	0.000	*
Error	8	1833.007813	227.750977			
Total	11	25871.156250				

* Significativo al 0.05 respectivamente.

CV: 24.68%

Cuadro 8A. Análisis de varianza para la variable de peso verde de raíz. En una evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010

FV	GL	SC	CM	Fc	P F	Significancia
Tratamientos	3	197.370178	65.790062	76.8724	0.000	**
Error	8	6.846680	0.855835			
Total	11	204.216858				

** Significativo al 0.01 respectivamente.

CV: 10.18%

Cuadro 9A. Análisis de varianza para la variable de peso seco de tallo. En una evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010

FV	GL	SC	CM	Fc	P F	Significancia
Tratamientos	3	116.049316	38.683105	11.8689	0.003	**
Error	8	26.073486	3.259186			
Total	11	142.122803				

** Significativo al 0.01 respectivamente.

CV: 15.66

Cuadro 10A. Análisis de varianza para la variable de peso seco de hojas. En una evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010.

FV	GL	SC	CM	Fc	P F	Significancia
Tratamientos	3	478.252930	159.417648	10.7052	0.004	*
Error	8	119.13330	14.891663			
Total	11	597.386230				

* Significativo al 0.01 respectivamente.

CV: 23.48%

Cuadro 11A. Análisis de varianza para la variable de peso seco de raíz. En una evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010.

FV	GL	SC	CM	Fc	P F	Significancia
Tratamientos	3	1.719997	0.573332	8.0941	0.009	*
Error	8	0.566666	0.070833			
Total	11	2.286663				

* Significativo al 0.05 respectivamente.

CV: 19.47

Cuadro 12A. Análisis de varianza para la variable de rendimiento comercial. En una evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010

FV	GL	SC	CM	Fc	P F	Significancia
Tratamientos	3	93440.07500	31146.69167	5.19	0.0158	*
Error	12	72075.5050	6006.2921			
Total	15	165515.5800				

* Significativo al 0.05 respectivamente.

CV: 14.30%

Cuadro 13A. Análisis de varianza para la variable de rendimiento total. En una evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera (UAAAN-UL) 2010

FV	GL	SC	CM	Fc	P F	Significancia
Tratamientos	3	120448.0191	40149.3397	3.62	0.0455	*
Error	12	133198.1195	11099.8433			
Total	15	253646.1386				

* Significativo al 0.05 respectivamente.

CV: 13.22