

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**CARACTERIZACIÓN DE PRODUCCIÓN DE GENOTIPOS DE
MELÓN RETICULADO (*Cucumis melo* L.) BAJO INVERNADERO
2008-2009**

POR

FERNANDO MORALES BRAVO

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE 2009

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

CARACTERIZACIÓN DE PRODUCCIÓN DE GENOTIPOS DE MELÓN
RETICULADO (*Cucumis melo* L.)BAJO INVERNADERO 2008-2009

POR

FERNANDO MORALES BRAVO

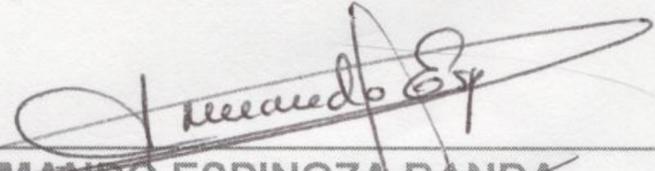
TESIS

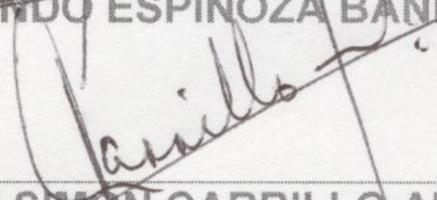
QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR, COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

REVISADO POR EL COMITÉ ASESOR

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

ASESOR: 
DR. ARMANDO ESPINOZA BANDA

ASESOR 
MC. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA


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



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE 2009

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA

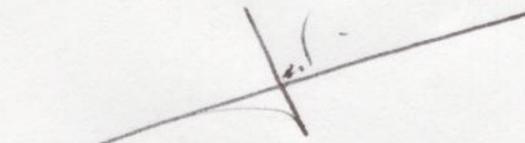
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. FERNANDO MORALES BRAVO QUE SE SOMETE A LA
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

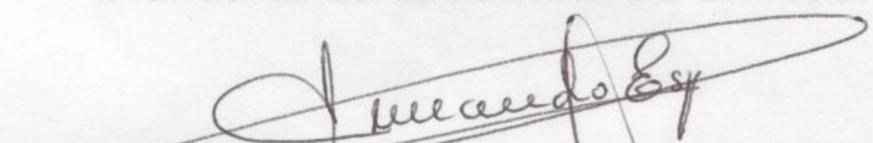
INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADO POR:

PRESIDENTE


ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

VOCAL

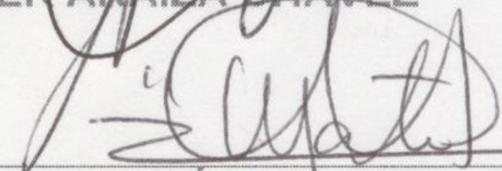

DR. ARMANDO ESPINOZA BANDA

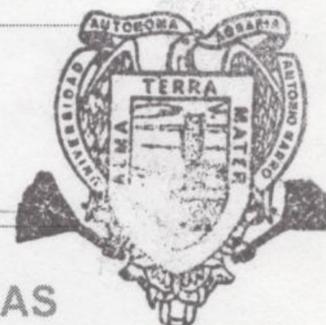
VOCAL


MC. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA

VOCAL SUPLENTE


MC. JAVIER ARAIZA CHÁVEZ


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



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE 2009

DEDICATORIAS

Principalmente a ti señor **JESÚS**, por estar siempre con migo, por darme la vida y la salud, por llevarme de la mano a un buen camino, y dejar que logre mis metas y mis objetivos, gracias por estar siempre a mi lado y por darme estos momentos tan maravilloso en esta etapa tan feliz de mi vida.

A MIS PADRES y HERMANOS. Sr. Hugo Conrrado Morales González y Sra. Reyna Luz Bravo González, por ser los mejores padres en este mundo, por todos los consejos sabios que me dieron, por el amor y cariño, por el esfuerzo por darme lo mejor para mi vida, por guiarme por el camino correcto, y a ti madre en donde quiera que estés te amo y siempre te llevare en mi mente y corazón, por enseñarme a luchar para conseguir las cosas buenas. Los amo. Este triunfo es gracias a todos sus esfuerzos. **Hermanos**, Patricia Morales Bravo y Hugo Morales Bravo por ser los mejores hermanos del mundo, por estar siempre a mi lado apoyándome en las cosas buenas, por darme todo su cariño y amor.

A MI SOBRINA. Ángeles Luz Roblero Morales por ser la niña hermosa que trajo a mi familia; alegría, amor y cariño....Te quiero.

A PERSONAS ESPECIALES; Tía Aude Bravo González y familia, tía Martha y familia, tía Magali y familia, abuelos y Adrián Roblero Bravo. A todos ellos por darme todo su amor y cariño y darme un espacio en su corazón.

AGRADECIMIENTOS

A MI ALMA TERRA MATER:

Por darme la oportunidad de formarme como profesionista, y darme los medios necesarios para poder lograr esta meta. Gracias

A mi asesor. Al **Ing. Juan de Dios Ruíz de la Rosa**, por su paciencia, comprensión y sobre todo confianza en el desarrollo de este proyecto y por ser una persona de mucho respeto. Al **Dr. Armando Espinosa Banda**, por su grata enseñanza, en el transcurso de mi carrera, al **Mc. José Simón Carrillo Amaya** por su confianza en el desarrollo de este proyecto y sus valiosos consejos. Al **Ing. Lucio Leos**, por el apoyo brindado en este proyecto, por su amistad y gratas asesorías.

A mis compañeros de la carrera. Principalmente a Nelson López Hernández, Juan Regulo Sánchez Pérez, Benito Velázquez González. Julio Alberto Gallegos Méndez, Miguel Ángel Días Lang, Jacobo verdugo Ortiz, Armando Edgar Hernández Cruz, Arcelio Durante, gracias por su valiosa amistad y por los ratos agradables que convivimos juntos.

A Selene Berenice González Morales, gracias "CHIQUITA HERMOSA "; por estar a mi lado, por todo el amor y el grandioso apoyo que me diste...**te amo**.

ÍNDICE

	Página
DEDICATORIAS	I
AGRADECIMIENTOS	II
ÍNDICE	III
ÍNDICE DE CUADROS	VII
ÍNDICE DE GRÁFICAS	IX
ÍNDICE DE CUADROS DE APÉNDICE	X
RESUMEN	XI
I INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos.....	2
1.2 Hipótesis.....	2
1.3 Metas.....	2
II REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Importancia del melón.....	3
2.2 Generalidades del melón.....	3
2.3 Origen y clasificación taxonómica.....	4
2.4 El cultivo de melón en México	5
2.5 El cultivo de melón en la Comarca Lagunera.....	7
2.6 Información estadística nacional e internacional del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.).....	7
2.6.1 Principales países productores de melón (<i>Cucumis melo</i> L.)...	7
2.6.2 Producción de melón en México.....	9
2.6.3 Producción por tipo de melón en México.....	10
2.6.4 Principales países exportadores de melón.....	11
2.6.5 Principales países importadores de melón.....	12
2.7 Características botánicas.....	13
2.7.1 Ciclo vegetativo.....	13
2.7.2 Raíz.....	14
2.7.3 Tallo.....	14
2.7.4 Hojas.....	15
2.7.5 Flor.....	15
2.7.6 Fruto.....	16
2.7.6.1 Composición del fruto.....	16
2.7.7 Semilla.....	17
2.8 Tipos de melones más importantes.....	17
2.9 Particularidades del cultivo.....	18
2.9.1 Exigencia en clima.....	18
2.9.2 Suelos.....	19
2.9.3 Fertilización.....	20
2.10 Valoración de los factores ambientales en el invernadero.....	21
2.10.1 Temperatura en el invernadero.....	21
2.10.2 Luz.....	22

2.10.3 Humedad.....	22
2.10.4 Dióxido de carbono.....	23
2.11 Labores del cultivo.....	24
2.11.1 Siembra.....	24
2.11.2 Conducción del melón.....	24
2.11.3 Densidad de plantación.....	25
2.11.4 Poda.....	25
2.12 Polinización.....	26
2.13 Plagas y enfermedades.....	27
2.13.1 Plagas.....	27
2.13.2 Enfermedades.....	28
III MATERIALES Y MÉTODOS.....	31
3.1 Ubicación geográfica de la Comarca Lagunera.....	31
3.2 Localización del experimento.....	31
3.3 Diseño experimental.....	32
3.4 Material vegetal.....	32
3.5 Condiciones del invernadero.....	32
3.6 Material inerte.....	33
3.7 Preparación de macetas.....	33
3.8 Siembra.....	34
3.9 Riego.....	34
3.10 Fertilización.....	34
3.10.1 Fertilización inorgánica.....	34
3.10.2 Fertilización orgánica.....	37
3.11 Preparación del té de composta.....	37
3.12 Manejo del cultivo.....	39
3.12.1 Entutorado.....	39
3.12.2 Enmallado de frutos.....	39
3.12.3 Poda y deshoje.....	39
3.12.4 Polinización.....	40
3.13 Control de plagas y enfermedades.....	40
3.14 Cosecha.....	41
3.15 Variables evaluadas.....	42
3.15.1 Fenología.....	42
3.15.2 Altura de planta.....	43
3.15.3 Número de hojas.....	43
3.15.4 Número de guías.....	43
3.15.5 Número de flores femeninas y masculinas.....	43
3.16 Características externas del fruto.....	44
3.16.1 Forma.....	44
3.16.2 Red.....	44
3.16.3 Peso.....	44
3.16.4 Diámetro ecuatorial.....	45
3.16.5 Diámetro polar.....	45
3.16.6 Abscisión.....	45

3.16.7 Separación del pedúnculo.....	45
3.16.8 Diseño color secundario.....	45
3.16.9 Dureza de la cáscara.....	46
3.16.10 Cicatriz floral.....	46
3.16.11 Aroma externo.....	46
3.17 Características internas del fruto.....	47
3.17.1 Grosor de la cascara.....	47
3.17.2 Diámetro de la cavidad.....	47
3.17.3 Grosor de la pulpa.....	47
3.17.4 Sólidos solubles (grados brix).....	47
3.17.5 Aroma interno.....	48
3.17.6 Color de la pulpa.....	48
3.17.7 Intensidad de color de la pulpa.....	48
3.17.8 Textura de la pulpa.....	48
3.17.9 Humedad visible de la pulpa.....	49
3.17.10 Sabor de la pulpa.....	49
3.17.11 Cantidad de tejido placentario.....	49
3.17.12 Separación semilla-pulpa.....	50
3.18 Análisis de resultado.....	50
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	51
4.1 Valores de crecimiento vegetativo (plantas etiquetadas).....	51
4.1.1 Altura.....	51
4.1.2 Número de hojas.....	51
4.1.3 Número de guías.....	51
4.2 Valores de crecimiento reproductivo (plantas etiquetadas).....	52
4.2.1 Flores masculinas.....	52
4.2.2 Flores femeninas.....	52
4.3 Características externas de fruto (plantas etiquetadas y no etiquetadas).....	55
4.3.1 Forma.....	55
4.3.2 Red.....	55
4.3.3 Abscisión.....	57
4.3.4 Separación del pedúnculo.....	57
4.3.5 Diseño color secundario.....	57
4.3.6 Dureza de la cascara.....	58
4.3.7 Cicatriz floral.....	58
4.3.8 Aroma externo.....	58
4.3.9 Peso.....	61
4.3.10 Diámetro polar.....	61
4.3.11 Diámetro ecuatorial.....	61
4.4 Características internas de fruto (plantas etiquetadas y no etiquetadas).....	63
4.4.1 Grosor de la cascara.....	63
4.4.2 Diámetro de la cavidad.....	64

4.4.3 Grosor de pulpa.....	64
4.4.4 Sólidos solubles (grados brix).....	65
4.4.5 Aroma interno.....	66
4.4.6 Color de la pulpa.....	66
4.4.7 Intensidad de color de la pulpa.....	67
4.4.8 Textura de la pulpa.....	67
4.4.9 Humedad visible de la pulpa.....	67
4.4.10 Sabor de la pulpa.....	68
4.4.11 Cantidad de tejido placentario.....	68
4.4.12 Separación semilla-pulpa.....	69
4.5 Rendimiento.....	72
4.5.1 Producción (plantas etiquetadas).....	72
4.5.2 Producción (plantas no etiquetadas).....	72
4.5.3 Rendimiento (toneladas por hectárea).....	73
V CONCLUSIONES.....	75
VI LITERATURA CITADA.....	76
VII APÉNDICE: análisis de varianza, medias y comparaciones estadísticas. Valores de crecimiento vegetativo. Valores de crecimiento reproductivo. Características externas e internas de fruto y Rendimiento.....	81

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
2.1	Clasificación taxonómica del melón (<i>Cucumis melo</i> L).....	5
2.2	Principales países productores de melón (<i>Cucumis melo</i> L) (Miles de tonelada).....	8
2.3	Producción de melón (<i>Cucumis melo</i> L) en México (Toneladas).....	9
2.4	Producción por tipo de melón (<i>Cucumis melo</i> L) en México (Toneladas).....	10
2.5	Superficie sembrada año agrícola riego + Temporal hectáreas, principales estados del norte de México (2002-2005).....	10
2.6	Superficie cosechada de melón año agrícola riego + temporal hectáreas principales estados del norte de México (2002-2005).....	11
2.7	Principales países exportadores melón (<i>Cucumis melo</i> L) (Miles de toneladas).....	12
2.8	Principales países importadores de melón (<i>Cucumis melo</i> L) (Miles de toneladas).....	13
2.9	Acuerdo Roosevelt Idrovo D. (2002). La composición del fruto (en porcentaje).....	16
2.10	Temperatura crítica del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L) en sus diferentes fases de desarrollo.....	19
2.11	Algunas funciones del N, P, K, Ca y Mg.....	21
2.12	Productos químico recomendados para el control de algunas plagas que ocasionan daños al cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L).INIFAP 1998 Campo Experimental La Laguna.....	30
2.13	Productos químicos recomendados para el control de algunas enfermedades que ocasionan daños al cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L).INIFAP 2004 Campo experimental sur de Tamaulipas.....	30
3.1	Fertilización inorgánica en diferentes fases de desarrollo en el cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L) utilizada en el experimento UAAAN UL 2008.....	36
3.2	Número de aplicaciones de fertilizante foliar de los 45 DDS hasta los 110 DDS, en el cultivo de melón reticulado.....	36
3.3	Fertilización orgánica utilizada en el experimento UAAAN UL 2008.....	37
3.4	Productos químicos utilizados para el control de plagas y enfermedades. UAAAN UL 2008.....	41
4.1	Altura de planta (cm), número de hojas y número de guías en caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo invernadero 2008-2009.....	52
4.2	Flores masculinas y flores femeninas. En caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo invernadero 2008-2009.....	55

4.3	Características externas de fruto (plantas etiquetadas). En Caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo invernadero 2008-2009.....	59
4.4	Características externas de fruto (plantas no etiquetadas). En caracterización en producción de genotipos de melón reticulado (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo invernadero 2008-2009.....	60
4.5	Peso, diámetro polar y diámetro ecuatorial de fruto (plantas etiquetadas). En caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo invernadero 2008-2009.....	62
4.6	Peso, diámetro polar y diámetro ecuatorial de fruto (plantas no etiquetadas). En caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo invernadero 2008-2009.....	63
4.7	Características internas de fruto (plantas etiquetadas). En caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo invernadero 2008-2009.....	65
4.8	Características internas fruto (plantas no etiquetadas). En caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo invernadero 2008-2009.....	66
4.9	Características internas del fruto (plantas etiquetadas). En caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo invernadero 2008-2009.....	70
4.10	Características internas de fruto (plantas no etiquetadas). En caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo invernadero 2008-2009.....	71
4.11	Producción (plantas etiquetadas y no etiquetadas) en caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo invernadero 2008-2009.....	73
4.12	Producción en ton/ha, en caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (<i>Cucumis melo</i> L.) bajo invernadero 2008-2009.....	74

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica		Página
1	Altura de planta desde la primera (17 dds), a la última toma de datos (38 dds).....	53
2	Número de guía de la primera (46 dds), a la última toma de datos (85 dds).....	54
3	Número de flores femeninas de la primera (46 dds) hasta la última toma (83 dds).....	56

ÍNDICE DE CUADROS DEL APÉNDICE

Cuadro		Página
1 A	Análisis de varianza y medias para la variable Altura de plantas etiquetadas y comparación estadística a los 17, 24, 31 y 38 días después de la siembra.....	81
2 A	Análisis de varianza y medias para el variable Número de Hojas de plantas etiquetadas y comparación estadística a los 17, 24, 31 y 38 días después de la siembra.....	82
3 A	Análisis de varianza y medias para la variable Número de Flores Macho de plantas etiquetadas y comparación estadística a los 49, 56,63, 70, 76 y 83 días después de la siembra.....	83
4 A	Análisis de varianza y medias para la variable Número de Flores Femeninas de plantas etiquetadas y comparación estadística a los 49, 56,63, 70, 76 y 83 días después de la siembra.....	85
5 A	Análisis de varianza y medias para la variable Número de Guías de plantas etiquetadas y comparación estadística a los 49, 56,63, 70, 76 y 83 días después de la siembra.....	86
6 A	Análisis de varianza y medias para la variable Peso del Fruto, Diámetro Polar, Ecuatorial, Grosor de Cascara, Diámetro de la Cavidad y Grosor de Pulpa en plantas etiquetadas y comparación estadística.....	88
7 A	Análisis de varianza y medias para la variable Peso, Diámetro Polar, Diámetro Ecuatorial, Grosor de Cascara, Diámetro de la Cavidad, Grosor de Pulpa y Sólidos Solubles en plantas no etiquetadas y comparación estadística.....	90
8 A	Análisis de varianza y medias para la variable Producción por Plantas Etiquetadas (gr) y comparación estadística.....	94
9 A	Análisis de varianza y medias para la variable Producción por Plantas No Etiquetadas (gr) y comparación estadística.....	94
10 A	Análisis de varianza y medias para la variable Producción Total en Todo el Experimento, Plantas etiquetadas y no etiquetadas (gr) y comparación estadística.....	95

RESUMEN

El cultivo de melón (*Cucumis melo L.*) es una hortaliza que ha mantenido su participación en el mercado internacional por su calidad. Ya que representa una gran fuente de trabajo eventual para el sector rural. En cuanto a producción, en la Comarca Lagunera, durante el periodo de 1980 a 2008 se obtuvo una producción anual promedio de 89,146 toneladas. Para el periodo 2000-2008 el promedio anual fue de 114,988 toneladas. La totalidad del melón que se cosecha en la Comarca Lagunera tiene como destino el consumo nacional, dirigido principalmente a los mercados de la ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. La demanda nacional es abastecida en gran medida por la Comarca Lagunera, que aparece en el mercado durante el ciclo primavera-verano, que es el de mayor venta en el extranjero, y que envían al interior del país solamente a aquellos que no lograron colocar en otros países. El presente trabajo se llevó a cabo en el invernadero N° 1 de las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Regional Laguna, en la Ciudad de Torreón, Coahuila, durante el ciclo Otoño-Invierno 2008. La siembra se realizó de manera directa utilizando como material inerte arena de río previamente esterilizada el día 15 de septiembre del 2008 en macetas de 20 kg, utilizando sustratos como; KNO_3 , NH_4NO_3 , MAXIQUEL, H_3PO_4 , Multi NPK, $Ca(NO_3)$, $MgSO_4$, Composta Biomix N, P y K, para la fertilización orgánica e inorgánica. El diseño experimental fue completamente al azar, colocando las macetas a doble hilera. Los genotipos que se utilizaron fueron WSX 73, WSX 113, GOLD MINE, XME 0162, OLIMPYC GOLD HYB, JOURNEY LOT 5265-0001 utilizando 13 repeticiones por genotipo

previamente etiquetadas que contenían: números arábigos representando tratamientos, números romanos a las repeticiones.

Las variables evaluadas fueron: valores de crecimiento vegetativo (altura, número de hojas, número de guías), valores de crecimiento reproductivo (flores masculinas y flores femeninas), características externas de calidad de fruto (forma del fruto, red, abscisión, separación del pedúnculo, diseño color secundario, dureza de cascara, cicatriz floral, aroma externo, peso del fruto y diámetro polar y ecuatorial), características internas de calidad de fruto (grosor de cascara, diámetro de la cavidad, grosor de pulpa, sólidos solubles, aroma interno, color, intensidad de color, textura, humedad visible, sabor, cantidad de tejido placentario, y separación semilla pulpa).

En los valores de crecimiento; altura y número de guías destaca XME 0162. En valores de crecimiento reproductivo; en flores masculinas destaca JOURNEY LOT 5265-0001 y en flores femeninas GOLD MINE. En características externas como peso, diámetro polar y ecuatorial destaca WSX 113. Así como característica internas como; grosor de cascara, diámetro de la cavidad y grosor de pulpa. En sólidos solubles (° Brix) destacaron OLIMPYC GOLD Y JOURNEY LOT 5265-0001. Para el rendimiento comercial en ton/ha los genotipos que sobresalieron fueron WSX 113 Y WSX 73 con valores de 41.76 y 36.80 ton/ha respectivamente.

Palabras clave: melón, arena de río, sustrato, composta, crecimiento vegetativo, crecimiento reproductivo, calidad de fruto, rendimiento.

I INTRODUCCIÓN

El cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) es una hortaliza que ha mantenido su participación en el mercado internacional por su calidad. Representa una gran fuente de trabajo eventual para el sector rural. En cuanto a producción, en la Comarca Lagunera, durante el periodo de 1980 a 2008 se obtuvo una producción anual promedio de 89,146 toneladas. En este periodo la producción se incremento en un 126%, pasado de 46,172 toneladas en el año 1980 a 104,716 toneladas en 2008 en los años de 1994 y 2007 se obtuvo la mayor producción con volúmenes de 125,658 y 155,464 toneladas anuales. Para el periodo 2000-2008 el promedio anual fue de 114,988 toneladas (SAGARPA-Laguna 2008).

Los estados más importancias por su superficie sembrada son; Sinaloa, Michoacán, Nayarit, Tamaulipas, Jalisco, Guerrero, Coahuila y Durango. El melón mexicano es capaz de soportar altas temperaturas, por lo cual se ha convertido en una excelente alternativa de cultivo en las zonas de calor excesivo y sequias constante. Además de representar una gran ventaja competitiva para nuestro país, donde la cosecha del melón mexicano se lleva a cabo en épocas en donde otros países competidores están fuera del mercado debido a su ubicación geográfica. Ubicando a nuestro país en el segundo lugar como exportador mundial después de España y como el proveedor más importante de los Estados Unidos.

La totalidad del melón que se cosecha en la Comarca Lagunera tiene como destino el consumo nacional, dirigido principalmente a los mercados de la ciudad

de México, Guadalajara y Monterrey. La demanda nacional es abastecida en gran medida por la Comarca Lagunera, que aparece en el mercado durante el ciclo primavera-verano, que es el de mayor venta en el extranjero, y que envían al interior del país solamente aquellos que no lograron colocar en otros países.

En la Región Lagunera es en la actualidad el de mayor importancia socioeconómica, ya que sus siembras se encuentran comprendidas en: Matamoros, San Pedro, Francisco I Madero, y Paila en el estado de Coahuila, en lo que respecta al estado de Durango.

La presente investigación tiene como finalidad reunir las características y de igual manera seleccionar aquellos genotipos que presenten buenas alternativas para la región y por consiguiente alternativas nuevas para el productor, y como resultado mejorar y tener buena producción de cosechas.

1.1 Objetivo: Caracterizar la producción de genotipos de melón bajo condiciones de invernadero.

1.2 Hipótesis: Al menos uno de los genotipos evaluados supere al testigo comercial.

1.3 Meta: En un lapso de dos años contar con información técnica sobre la producción de genotipo de melón en la Comarca Lagunera.

II REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Importancia del melón

La importancia del melón (*Cucumis melo* L.) procedente de México en el mercado estadounidense está relacionado con la cercanía geográfica, su competitividad en precio y calidad, y con la coyuntura del descenso de su producción en los Estados Unidos en invierno. En 2002 el melón (*Cucumis melo* L.) y la sandía (*Citrullus lanatus* L.) aportaron 4.4 % del valor de las exportaciones de frutas y hortalizas frescas de México, que fue 176.4 millones de dólares (INEGI, 2003).

2.2 Generalidades del melón

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

El melón es una planta herbácea rastrera, provista de zarcillos, con los cuales se puede hacer trepadora. Las hojas son de tamaño variable ásperas y más redondas que las del pepino. La planta es monoica, o sea que tiene distintas la flores machos (estaminíferas) y flores hembras (pistilíferas). Las primeras se

encuentran en las axilas de las hojas de las guías primarias y las flores pistilíferas en las axilas de las hojas de las guías secundarias.

Los melones son bajo definición botánica, fruto ya que se desarrollan a partir de un ovario fertilizado. Sin embargo comúnmente se clasifican como hortaliza debido a que se producen en plantas herbáceas y juegan un papel suplementario en la dieta. Dichos frutos son climatéricos; esto es que durante la maduración hay un aumento en la velocidad de respiración, acompañada de un incremento en la producción de etileno (Valadez. 1997).

2.3 Origen y clasificación taxonómica

El melón es de origen desconocido, se especula que podría ser de la India, Sudan o de los desiertos Iraníes (Marco, 1969).

No existe un criterio homogéneo en los referentes al origen del melón, aunque la mayoría de los autores aceptan que el melón tiene un origen africano. Si bien, hay algunos que consideran la India como el centro de domesticación de la especie, ya que es donde mayor variabilidad se encuentra para la misma. Afganistán y China son considerados centros secundarios de diversificación del melón y también en España la diversidad genética es importante (Infoagro, 2008).

Cuadro 2.1 Clasificación taxonómica del melón (*Cucumis melo* L.) según (Roosevelt Idrovo D. 2002).

DIVISIÓN	Spermatophyta
CLASE	Angiospermae
SUBCLASE	Dicotiledóneae
ORDEN	Campanulales
FAMILIA	Cucurbitáceae
GENERO	Cucumis
ESPECIE	Cucumis melo L.
NOMBRE VULGAR	Melón

2.4 El cultivo de melón en México

ASERCA (2000), el melón 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 \$12,000 pesos por hectárea y genera alrededor de 120 jornales por hectárea. El comportamiento de la superficie nacional cosechada de melón durante el periodo 1980 a 2007 muestra tres periodos diferentes. El primero corresponde a la década de los ochenta cuando la superficie cosechada con melón a nivel nacional registró un constante crecimiento pasando de 27,050 hectáreas en 1980 a 51,506 hectáreas en 1991.

El segundo periodo corresponde a los años 1992-200 en el cual la superficie de melón registro una reducción significativa estabilizándose en un rango de entre 26 mil y 30 mil hectáreas. Esta reducción tuvo que ver con la eliminación de la atribución concedida a la Confederación Nacional de Productores

de Hortalizas (CNPH) de emitir permisos de siembra con fines de exportación y permisos de exportación del melón, los cuales permitían a esa organización regular la oferta de exportación. El tercer periodo inicia a partir del año 2001 cuando la superficie con melón vuelve a reducirse, registrando desde entonces valores de alrededor de 22 mil hectáreas anuales.

De la superficie total en México el 51.87% se cosecha en el ciclo Otoño-invierno Y EL 48.13% al ciclo Primavera-Verano. La cosecha del ciclo Otoño-Invierno se obtiene de Diciembre a principios de Mayo en los estados de la Costa del Pacífico (principalmente Colima, Nayarit y Jalisco) y sur del país (principalmente Michoacán y Guerrero). La de Primavera-Verano a mediados de Mayo hasta principios de Noviembre en la Región-Centro de México, principalmente Coahuila y Durango. Por otro lado, el 85% de la producción se obtiene bajo condiciones de riego y el 15% bajo temporal. La participación estatal en la superficie nacional, destacan en importancia Coahuila, Guerrero, sonora, Durango y Michoacán, con participaciones de 18.50, 14.19, 12.21, 11.95 y 10.61% respectivamente. Los rendimientos nacionales promedian 25 toneladas por hectárea, por lo que la producción en México en el año 2007 fue de aproximadamente 540 mil toneladas (SAGARPA, INIFAP 2009).

2.5 El cultivo de melón en la Comarca Lagunera

La evolución que ha tenido la superficie cosechada del melón en la Comarca Lagunera durante el periodo comprendido entre 1980 y 2008 ha sido de altibajos, sin embargo, se registra un incremento al pasar de 1,865 hectáreas en 1980 a 4,438 hectáreas en el 2008. La superficie promedio anual durante el periodo mencionado fue de 4,337 hectáreas. El mejor periodo para este cultivo fue de 1991 a 1994 cuando la superficie paso de 5,660 a 7,687 hectáreas (SAGARPA-Laguna 2008). Después de este periodo la superficie se redujo hasta 3,275 hectáreas en 1996, como consecuencia de la crisis económica del país. De la superficie total regional, el 45% se siembra en el estado de Coahuila y el 55% en el estado de Durango. En cuanto al tipo de riego, el 17% se establece con agua de la presa y el 83% con agua del subsuelo.

2.6 Información estadística nacional e internacional del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.)

2.6.1 Principales países productores de melón (*Cucumis melo* L.)

El principal país productor de melón en el mundo es China con el 63% de la producción mundial y una producción de más de 14 millones de toneladas en el 2004, mientras que Estados Unidos produce más de un millón de toneladas y México se encuentra en el décimo lugar. Turquía y la República Islámica de Irán poseen cada uno el 7% y 5%, respectivamente, de la producción mundial; Turquía

produce 1, 700,000 toneladas en una superficie de 115,000 hectáreas, lo cual lo coloca como el segundo productor mundial de este producto, mientras que España produce un poco más de un millón de toneladas, en una superficie 38,000 hectáreas (Cuadro 2.2).

Cuadro 2.2 Principales países productores de melón (*Cucumis melo* L) (Miles de Toneladas).

Países	Año				
	2000	2001	2002	2003	2004
China	7,387.12	11,800.91	12,775.38	13,731.36	14, 338.00
Turquía	1,905.00	1,775.00	1,820.00	1,700.00	1,7000.00
Republica islámica de irán	994.00	1,082.00	1,218.00	1,225.00	1,230.00
Estados unidos	1,200.00	1,238.03	1,247.73	1,240.66	1,150.40
España	1,006.50	984.10	1,101.78	1,071.19	1,102.40
Rumania	531.10	550.50	651.35	764.60	765.80
Marruecos	414.34	458.86	574.41	546.32	665.00
India	645.00	645.00	645.00	645.00	645.00
Egipto	800.00	856.53	489.80	473.81	563.02
México	500.00	510.00	510.00	510.00	510.00
Total	15,383.06	19,900.93	21,033.45	21,907.94	23,631.62

Fuente: <http://apps.fao.org/faostat>

2.6.2 Producción de melón en México

En el panorama nacional, Oaxaca mantiene más de la cuarta parte del total de la producción con 17,930 toneladas de melón, seguido de Tamaulipas y Sonora que producen 9,796 y 6,480 toneladas de producto, respectivamente. El total de la producción nacional es de más de 48 mil toneladas distribuidas principalmente en 7 estados. En el 2005 el principal productor de melón en el país fue Oaxaca, en segundo lugar Tamaulipas y en tercero Sonora. Sin embargo en los años anteriores el Estado de Sonora había sido el principal productor. Veracruz no figura como productor importante (Cuadro 2.3).

Cuadro 2.3 Producción de melón en México (Toneladas).

Tipo	Año				
	2001	2002	2003	2004	2005
Oaxaca	NP *	NP	17,885.79	19,067.27	17,930.25
Tamaulipas	6,905.48	6,490.00	3,411.45	5,036.00	9,796.00
Sonora	NP	54,217.00	45,405.00	20,017.00	6,480.00
Chiapas	2,492.00	2,540.10	5,069.90	3,870.00	3,724.00
Veracruz	5,207.40	1,108.00	649.78	705.00	300.00
Otros	309,639.45	386,946.21	352,690.83	43,064.37	10,688.80
Total	324,244.33	451,301.31	425,112.75	91,759.64	48,919.05

Fuente: www.siap.sagarpa.gob.mx

* No presentó producción

2.6.3 Producción por tipo de melón en México

En México, el principal tipo de melón es el Cantaloupe, ya que tan solo en el 2005 se produjeron 491,164.32 toneladas, en segundo lugar el valenciano con 39,781 y en tercero gota de miel con 137.

Cuadro 2.4 Producción por tipo de melón en México (Toneladas).

Tipo	Año				
	2001	2002	2003	2004	2005
Amargo	183.00	40.00	NP	4,125.00	NP
Cantaloupe	3,241.00	44,190.20	26,818.11	327,495.10	491,164.32
Gota de miel	880.00	NP *	NP	NP	137.00
Valenciano	NP	19,450.00	11,963.00	111,058.40	39,781.00
Total	4304	63,680.2	38,781.11	442,678.5	531,082.32

Fuente: www.siap.sagarpa.gob.mx

* No presentó producción.

Cuadro 2.5 Superficie sembrada año agrícola riego + Temporal hectáreas, principales estados del norte de México (2002-2005).

Estados	Año			
	2002	2003	2004	2005
Coahuila	3,004	3,551	3,817	3,899
Guerrero	2,843	3,453	3,086	3,156
Sonora	2,540	2,109	2,376	2,426
Durango	2,624	2,838	2,872	2,204
Michoacán	2,827	1,726	2,653	2,646
Colima	1,780	1,085	1,332	1,151
Chihuahua	1,435	1,662	2,511	2,021
Total	17,053	16,424	18,647	17,503

Fuente: ASERCA, 2000.

Cuadro 2.6 Superficie cosechada de melón año agrícola riego + temporal hectáreas principales estados del norte de México (2002-2005).

Estados	Año			
	2002	2003	2004	2005
Coahuila	2,987	3,412	3,060	3,899
Guerrero	2,843	3,163	3,086	3,156
Sonora	2,474	2,004	2,376	2,351
Durango	2,624	2,677	2,872	2,196
Michoacán	2,826	1,711	2,653	2,646
Colima	1,780	1,084	1,332	1,151
Chihuahua	1,383	1,559	2,481	1,943
Total	16,917	15,610	17,860	17,342

Fuente: ASERCA, 2000.

2.6.4 Principales países exportadores melón

España es el principal proveedor de melón en el mundo y en el 2004 exportó 367 mil, generando 270 millones de dólares para su economía. En segundo lugar estuvo Costa Rica con 226 mil toneladas y posteriormente Estados Unidos con 167 mil, en el mismo año. El valor de las exportaciones es de más de 188 millones de dólares, para los Estados Unidos mientras que el comercio internacional reporta un enlace de casi 679 millones de dólares (Cuadro 2.7).

Cuadro 2.7 Principales países exportadores melón (Miles de toneladas).

Estados	Año			
	2001	2002	2003	2004
España	364.04	291.39	404.85	367.58
Costa Rica	190.94	188.95	222.72	226.86
Estados Unidos	162.02	166.58	162.24	167.03
Honduras	7.3	133.62	133.62	166.58
Brasil	99.44	98.69	149.76	142.59
México	189.65	158.1	104.8	124.47
Países bajos	42.14	52.27	66.06	70.18
Panamá	25.63	35.32	38.08	67.6
Republica Dominicana	34.71	27.17	24.12	44.32
Francia	44.62	43.12	45.64	34.97
Total	1160.49	1195.21	1351.89	1412.18

Fuente: <http://apps.fao.org/faostat>

2.6.5 Principales países importadores de melón

El principal consumidor de melón importado es Estados Unidos en el año 2004 con 587 mil toneladas y se encuentra aunado por el pago realizado a dicho producto del orden de los 200 millones de dólares, según muestran los datos reportados en la FAO; Reino Unido y Canadá tiene el 12% y el 10% respectivamente, de las importaciones mundiales, mientras Estados Unidos mantiene más del 41% de las importaciones de esta fruta, como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 2.8 Principales países importadores de melón (Miles de toneladas).

Estados	Año			
	2001	2002	2003	2004
Estados Unidos	649.67	680.27	657.57	587.69
Reino Unido	138.87	156.61	166.28	166.57
Canadá	140.24	143.02	141.04	143.81
Francia	109.92	109.92	122.83	117.89
Países bajos	92.31	81.75	115.28	107.72
Alemania	88.41	83.24	105.4	102.15
Federación Rusa	21.58	20.77	60.12	74.38
Bélgica	42.26	38.55	49.48	56.91
España	17.23	23.02	0.61	49.41
Portugal	36.56	39.28	43.76	48.57
Total	1337.05	1376.43	1462.37	1455.1

Fuente: <http://apps.fao.org/faostat>

2.7 Características botánicas

2.7.1 Ciclo vegetativo

Planta anual, herbácea, cuyo ciclo vegetativo se ve afectado principalmente por las temperaturas y por el cultivar que se trate. El tiempo desde la siembra hasta la fructificación varía de 90 a 110 días (Leaño, 1978).

Planta anual herbácea de porte rastroso o trepador, con tallos pubescentes ásperos (provistos de zarcillos) y que pueden alcanzar de 2 a 3 metros de longitud (Infroagro, 2003).

2.7.2 Raíz

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

Por otra parte Marco (1969), menciona que como ocurre en la mayoría de las cucurbitáceas, el melón presenta raíces abundantes y rastreras. Algunas raíces llegan a descender hasta un metro de profundidad y en ocasiones todavía mucho más, pero principalmente es entre los 30 a 40 cm. Del suelo en donde la planta desarrolla raíces abundantes y de crecimiento rápido.

2.7.3 Tallo

Según Velázquez; Hecht (1997), menciona que el melón es una planta sumamente poliforme, con un tallo herbáceo que puede ser rastrero o trepador, gracias a sus zarcillos. El tallo es trepador y está cubierto de pelos blancos y empieza a ramificarse después de que se ha formado la quinta o sexta hoja.

El melón presenta tallos pubescentes ásperos, provistos de zarcillos y pueden alcanzar 3 metros de longitud (Tiscornia, 1989).

2.7.4 Hojas

Según Ruiz et al, (1980); Guenkov (1983) citados por Valadez (1990), las hojas pueden estar divididas en tres o cinco lóbulos y pueden tener diferentes formas, redondeadas, reniformes, acorazonadas, triangulares y pentagonales (poco palmeadas y muy palmeadas), además, están cubiertas de bello blanco.

Por otra parte Zapata et al., (1989), las hojas exhiben tamaños muy variables, pudiendo ser enteras, reniformes, pentagonales o provistas de 3 a 7 lóbulos; tanto los tallos como las hojas pueden ser más o menos vellosas y su tamaño varía de acuerdo a la variedad, con diámetros de 8 a 15 cm.; ásperas y cubiertas de vellos blancos, alternas, reniformes o cordiformes, anchas, y con un largo peciolo.

2.7.5 Flor

La planta del melón es de tipo andromonoico, esto quiere decir que produce flores estaminadas y hermafroditas. Las flores masculinas se empiezan a producir una o dos semanas antes que las femeninas y son mucho más abundantes. Las flores del melón permanecen abiertas un solo día. Abren inmediatamente con la salida del sol, o un par de horas después, aunque bajas temperaturas, alta humedad o nubosidad suelen retrasar el suceso (Di. Trani, 2007).

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

2.7.6 Fruto

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

Por lo tanto Tiscornia (1989), menciona que los frutos pueden ser redondos u oblongos, de cáscara lisa, rugosa, o reticulada, por lo general de color amarillo, anaranjado o verde. La pulpa o punto de madurez es blanda, perfumada o casi inodora, dulce y acuosa.

2.7.6.1 Composición del fruto

Cuadro 2.9 Acuerdo Roosevelt Idrovo D. (2002). La composición del fruto (en porcentaje):

Agua	90,00
Fibras leñosas	1,15
Cenizas	0,82
Proteínas	0,99
Grasas	0,30
Hidratos de Carbono	0,60

2.7.7 Semilla

Esparza (1988), menciona que la semilla de melón tiene una longitud de 5 a 15 mm, su peso depende de la variedad y el número de semillas varían según la especie.

Tiscornia (1989), el melón presenta semillas muy numerosas, de tamaño regular, ovaladas, achatadas, y no marginadas. Son ricas en aceite con endospermo escaso y sus cotiledones bien desarrollados.

Están contenidas en placenta y resulta de suma importancia el que estén bien situadas en la misma, para que no se muevan durante el transporte (Infroagro, 2004).

2.8 Tipos de melones más importantes:

De acuerdo Aguilera. J. J. (2005), los tipos de melones más importantes son los siguientes:

Cantaloupe: El característico retículo suberoso que cubre la superficie de los frutos de melón Cantaloupe es una característica heredada cuantitativamente. Hay dos tipos de redes básicas en los melones cantaloupe que no poseen suturas. Uno es del tipo cordel o pronunciado, que ostentan los híbridos Misión y Caravelle. El otro es la red fina y aplanada que caracteriza a los híbridos Hiline y Galleon.

Melones Galia. Presenta frutos esféricos, de color verde que vira a amarillo intenso en la madurez, con un denso escriturado. Pulpa blanca, ligeramente verdosa, poco consistente, con un contenido en sólidos solubles de 14 a 16°Brix. Híbrido muy precoz (80-100) días, según la variedad), con un peso medio del fruto de 850-1900 gramos.

2.9 Particularidades del cultivo

2.9.1 Exigencia en clima

Según Maroto (2002), el melón es una planta muy exigente en temperatura, su cero vegetativo se sitúa en los 12 °C. Las heladas, por tenue que sean, destruyen totalmente su vegetación. La temperatura mínima para que se produzca su germinación, puede cifrarse en 15,5 °C y el intervalo óptimo de germinación se encuentra entre 24 y 32 °C. La temperatura óptima de crecimiento vegetativo del melón, aunque es variable según los cultivares, puede situarse entre 18 y 24 °C, siendo de fundamental importancia la temperatura del suelo a nivel radicular, para que haya una normal absorción de agua (en términos generales, su valor óptimo puede cifrarse en 18-20 °C). La maduración requiere un óptimo térmico de 25-30°C. Las temperaturas excesivamente altas (por encima de los 35-40°C), puede producir quemaduras sobre los frutos, así como afectar negativamente la calidad de la producción, llegando en determinados casos, a descomponer la pulpa del melón. (Cuadro 2.10). En lo referente a la humedad el melón es una planta resistente a la sequía, lo que permite ser cultivado en secanos bien labrados, en

términos generales puede decirse que al melón no le convienen humedades ambientales excesivamente altas, pues además que afecta negativamente a su calidad comercial provoca el desarrollo de enfermedades.

Cuadro 2.10 Temperatura críticas del cultivo de melón (*Cucumis melo* L) en sus diferentes fases de desarrollo.

Fases de desarrollo	Temperatura	°C
Cero vegetativo		12 °C
	Mínima	15.5 °C
Germinación	Optima	24-32 °C
Crecimiento	Optima	18-20 °C
Maduración	Optima	25-30 °C

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 más que en aquella época de año en que se alcanza tal 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 en la vida de la planta (Marco, 1969).

2.9.2 Suelos

Según Sarita (1995), los suelos mas recomendados son los fértiles, profundos, de buena estructura, aluviales, arcillosos-arenosos y francos. Los

suelos de textura pesada y mal drenados no son convenientes, por la poca aireación y la tendencia a acumular agua, lo que provoca la muerte de la planta o gran reducción de los rendimientos. Tampoco son muy convenientes los de textura muy suelta, como los arenosos, ya que no retienen casi la humedad y no retienen un buen balance hídrico. En caso de disponer de riego por goteo, se les puede dar buena utilidad a estos últimos tipos de suelos. El melón prospera en suelo con pH que varía de 6.0 a 7.5.

El melón no es muy exigente, aunque prefiere los terrenos ricos, profundos mullidos, con buena reserva de agua, que el suelo este bien aireado y buen drenaje del agua. No le conviene los suelos ácidos, adaptándose bien a suelos neutros o ligeramente alcalinos (Maroto, 2002).

2.9.3 Fertilización

Aguilera J.J., (2005), menciona que para definir un plan de fertilización, en el cultivo de melón es necesario conocer el tipo y la cantidad de nutrientes que requiere el cultivo, el momento en el ciclo en que lo necesita y el estado del suelo al momento de la siembra. El cultivo extrae aproximadamente cada 10,000 kg de producción de frutos; 35 kg de Nitrógeno, 10 kg de fosforo y 50 kg de potasio. Antes de la floración la absorción de nutriente es baja y a partir de ella se produce un gran incremento, el máximo aumento ocurre durante el crecimiento del fruto. El Nitrógeno y el Potasio son los elementos más absorbidos seguidos por el Magnesio, Calcio y Fosforo (Cuadro 2.11).

Cuadro 2.11 Algunas funciones del N, P, K, Ca y Mg.

Elemento	Función
Nitrógeno (N)	Favorece la emisión precoz de flores fértiles y aumento del peso de los frutos.
Fosforo (P)	Produce un anticipo y un mayor número de flores por planta
Potasio (K)	Mejora la calidad, principalmente el color, el aroma, el contenido de azúcar y provee una mayor resistencia a enfermedades
Calcio (Ca)	Determina la calidad y cualidades organolépticas de los frutos.
Magnesio (Mg)	Índice sobre el número de flores hermafroditas

Fuente: Aguilera Juan José fertilización de melón, 2005

2.10 Valoración de los factores ambientales en el invernadero.

Según Ceriloza (1991), el invernadero es un refugio creado especialmente para proteger las plantas en las épocas del año en que la temperatura es más baja y , por lo tanto es conveniente considerar la temperatura, puesto que el balance térmico, junto con la cantidad total de energía luminosa, constituye el elemento principal para determinar la eficiencia de un invernadero.

2.10.1 Temperatura en el invernadero

Lo primero que se impone en un invernadero, como ya sabemos es reducir las oscilaciones diurnas y estacionales de la temperatura ambiental para que las plantas puedan crecer en un nivel térmico óptimo. La temperatura ejerce mucha influencia sobre el metabolismo y crecimiento de las plantas, y no han tejido o proceso fisiológico que no esté influenciado. La respuesta a la temperatura es,

además, sustancialmente diferente según el proceso metabólico o el tejido considerado, y un mismo proceso fisiológico, por ejemplo, la fotosíntesis o respiración, responde a la temperatura según modalidades diferentes de acuerdo con el estado de desarrollo de las plantas.

2.10.2 Luz

La energía solar radiante es seguramente el factor ambiental que ejerce mayor influencia sobre el crecimiento de las plantas cultivadas en el interior de un invernadero. La luz actúa sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas como fuente energética para la asimilación fotosintética del CO₂, así como fuentes primarias de calor y estímulo para la regulación del desarrollo. En los cultivos de invernadero, en donde la competencia por el agua y los elementos nutritivos es muy limitada, la elección de la densidad de la implantación viene determinada por la competencia por la luz.

2.10.3 Humedad

Diferentes factores ocurren a la hora de determinar en el interior del invernadero unas condiciones de humedad elevada: cambios gaseosos con la atmósfera exterior y muy reducidos con las ventanas cerradas, temperatura elevada y reducción de la condensación de agua sobre la superficie interior del recubrimiento como consecuencia del empleo creciente de estrategias aptas para aumentar el aislamiento térmico. El aumento de la humedad puede producir

cambios en el crecimiento y desarrollo de las plantas, pero también en la incidencia de las enfermedades fúngicas y, en la última instancia en la producción. Al inicio del desarrollo de la planta la humedad relativa debe ser del 65-75%, en floración del 60-70% y en fructificación del 55-65%. La planta de melón necesita bastante agua en el período de crecimiento y durante la maduración de los frutos para obtener buenos rendimientos y calidad (PROMOSCA. 2005).

2.10.4 Dióxido de carbono

La concentración de CO₂ en el interior del invernadero sin ventilación no es constante ni corresponde a la atmosférica, pero indica un comportamiento cíclico en relación con la actividad fotosintética de las plantas cultivadas. Por la noche, en ausencia de la fotosíntesis, la concentración es más elevada que la atmosférica porque el CO₂ que se desprende tras la respiración permanece confinado en el interior de la protección. Durante el periodo luminoso la concentración de CO₂ se reduce en medida proporcional a la intensidad de fotosíntesis. El CO₂ atmosférico es la fuente de carbono para la planta que la fija y la reduce a carbohidratos tras la expansión del gas a través de los estomas.

2.11 Labores del cultivo

2.11.1 Siembra

Para decidir el momento óptimo de la siembra hay que tener en cuenta; el inicio del periodo libre heladas, una temperatura mínima de 12°C en el suelo ya que el aumento de la temperatura reduce el tiempo de germinación (Hoja informativa, 2003).

Casseres (1980), el establecimiento de una plantación, depende inicialmente de una semilla, que las plántulas resultantes formen a la nueva plántula, desarrollándose sobre sus raíces.

2.11.2 Conducción del melón

El cultivo del melón bajo invernadero se puede realizar bien rastrero o bien entutorado, es decir, apoyado en el suelo en cultivo horizontal o apoyado verticalmente en hilos o redes de cuadros. La elección de uno u otro sistema es un tema controvertido, que viene resolviéndose a favor del que requiere menos mano de obra, el cultivo rastrero. En cultivo tutorado la producción precoz y final son mayores, el peso medio de los frutos es mayor, se practica poco y cuando se utiliza se hace en las plantaciones más templadas de Cantalupos y Galia y siempre cuando se hace en cultivo fuera de suelo, aunque la recolección se inicia al mismo tiempo, o incluso antes, en cultivo rastrero (Gamayo D. J. D., 1999).

2.11.3 Densidad de plantación

En cultivo entutorado, con plantas podadas a dos guías, se ponen entre 12,500 y 15,000 plantas por hectárea, la densidad más alta para los tipos Galia con frutos que puedan "pasarse" de tamaño. En cultivo rastro, las densidades de plantación serán, para los Piel de Sapo, alrededor de 5,000 plantas por hectárea y para los tipo Galia, Cantalupo y Amarillos, entre 8,000 y 10,000 plantas por hectárea (Gamayo D. J. D., 1999).

2.11.4 Poda

Es conocido que la planta de melón produce flores pistiladas (femeninas o hermafroditas) en los brotes de tercer orden o "nietos", los cuales permiten suponer que la aceleración de la aparición de estos brotes adelanta la floración y la producción temprana. En cultivo entutorado se realiza una poda para conducir la planta a dos guías, despuntándola por encima de la segunda hoja cuando la planta tenga cuatro. De las axilas de estas dos hojas saldrán las dos guías principales. Posteriormente, de ambas guías, salen dos tallos terciarios que se limpian hasta 50-60 cm, y después se despuntan por encima de una o dos hojas sobre los frutos cuajados. Este tipo de poda ahorra número de plantas, ordena su conducción, aclara el follaje y ningún sistema es ms productivo (Gamayo D. J. D., 1999).

2.12 Polinización

Según Maroto (2002), la polinización suele efectuarse a través de abejas. Normalmente es el polen de la misma planta el que fecunda sus propias flores pistiladas, aunque no hay que destacar otras posibilidades. Para conseguir un buen desarrollo de los frutos de melón es necesario que un número bastante importante de polen germine sobre el estigma de la flor femenina, ya que si existe déficit polínico puede formarse frutos deformados y con pocas semillas.

Del total de factores integrantes de un sistema de producción de cucurbitáceas, el uso de agentes polinizadores, como las abejas, es el de mayor importancia considerando las características florales de las mismas y el bajo aprovechamiento de los productores que hacen de este recurso. La planta de melón requiere de la polinización por abejas, ya que con el uso de colmenas se puede lograr un incremento en el rendimiento por toneladas por hectárea. Las abejas al visitar las flores, para acopiar néctar y polen, transfieren este último entre las estructuras reproductivas y así iniciar el proceso de la formación de semillas o frutos. Pocos son los agricultores que utilizan colmenas en este cultivo o las manejan en forma inadecuada, para obtener los resultados deseados. Existe relación entre el inicio de la polinización y el rendimiento comercial, de acuerdo al modelo se pierden 3.17 tn / ha por cada día de retraso. Colocar las colmenas alrededor de 28 días en polinización, es suficiente para lograr un rendimiento superior a las 38 tn / ha (Carillo *et al*).

2.13 Plagas y enfermedades

Monserrat (2000), menciona las plagas y enfermedades más comunes que ocasionan daño al cultivo de melón:

2.13.1 Plagas

Pulgones (*Aphis gossypil*, *Myzus persicae*, etc.), el riesgo de daños esta, sobre todo, en las primeras fases del cultivo, iniciándose el ataque en pequeños foco que, en poco tiempo, debido a su capacidad reproductora, pueden extenderse rápidamente, ocasionando enrollamiento de las hojas y , sobre sus secreciones azucaradas, ataques de negrilla, que acaban deteniendo el crecimiento de la planta.

Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci*). Solo ocasiona enfermedades en cultivos bajo invernadero y, especialmente, como vector de virus del amarilleo. La colocación de mallas en las ventanas de ventilación, la limpieza de malas hiervas alrededor de los invernaderos y trampas amarillas engomadas ayudan bastante su control.

Minador o submarino (*Liriomyza huidobrensis* y *L. trifolii*). El adulto es una mosca que hace la puesta en los tejidos de las hojas y las larvas que nacen de los huevos realizan galerías dentro de las hojas. Solamente sus daños pueden ser graves en ataques intensos a plantas jóvenes.

Araña roja (*Tetranychus urticae*). Acaro muy conocido, de todos los años suele parecer y que puede hacer daño si no se controla su expansión tras los primeros síntomas. A veces su tamaño o su coloración (incluso amarillo) pueden hacer pensar en otra clase de araña, pero se ha confirmado que siempre es la *T. urticae*.

2.13.2 Enfermedades

Fusiarosis (*Fusarium Oxisporum f.sp.melonis*), su sintomatología cursa con amarilleamiento de hojas, marchitamiento, exudación de goma en tallos y muerte final de la planta.

Oídio (*Sphaeroteca fuliginia, Erysiphe cichoracearum*), es, sin duda, el hongo que con más frecuencia ataca al melón en la superficie de las hojas aparecen manchas circulares blanquecinas, inicialmente separadas, pero que pueden llegar a cubrir toda la superficie foliar. También pueden aparecer estas manchas en los tallos, peciolo, zarcillos y sobre la corteza de frutos jóvenes, el desarrollo de la enfermedad es favorecido por temperaturas cálidas tiempo seco no requiere agua libre sobre las hojas para desarrollarse.

Mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*), en las plantas afectadas aparecen, en las hojas, manchas amarillentas irregulares, que por el envés suelen tener aspectos aceitosos posteriormente se necrosan. En ataques fuertes, las hojas se

secan y abarquillan hacia el haz en forma de copa. Estos para desarrollarse necesitan condiciones de fuerte humedad (lluvias, rocíos, etc.)

Por otro lado Gómez G. M (2003) Menciona que las altas temperaturas y elevada humedad ambiental en el interior de los invernaderos hace que la proliferación de plagas y enfermedades sea muy acusada en el cultivo del melón, causando daños especialmente importantes el Oídio (*Sphaeroteca fuliginia*, *Erysiphe cichoracearum*). Y la Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci*), Por actuar como vector de ciertos virus. El control químico es necesario, aunque también es de vital importancia luchar a través de la utilización de material vegetal resistente.

Oídio (*Sphaeroteca fuliginia*, *Erysiphe cichoracearum*), es el hongo que con más frecuencia ataca al melón y se encuentra presente, con mayor o menor incidencia en todos los cultivos bajo invernadero. Los síntomas comienzan con la aparición de manchas pulverulentas y blanquecinas en la superficie de las hojas, que confluyen unas con otras hasta que toda la hoja queda cubierta por el micelio del hongo. En ataques más severos este micelio se extiende también por los peciolo, tallos, zarcillos e incluso sobre la corteza de los frutos jóvenes. Síntoma del virus que causa la mosca blanca, comienzan por la aparición de un punteado amarillo de las hojas más viejas. Las manchas van aumentando de tamaño hasta que toda la hoja, excepto las nerviaciones, se torna amarilla. El resultado final es el debilitamiento general de la planta y reducción en la producción.

Cuadro 2.12 Productos químicos recomendados para el control de algunas plagas que ocasionan daños al cultivo de melón (*Cucumis melo* L).INIFAP 1998 Campo Experimental La Laguna.

Paga	Insecticida	Dosis/ha	Intervalo de seguridad (dac).
Mosquita blanca	Endosulfan	2.0 L	1
	Imidacropid **	0.75-1.0 L	i.n.d
Pulgones	Dimetoato	1.0 L	28
	Malation	1.0 L	7
	Ometoato	0.5 L	28
Araña roja	Propargite	1.5 L	21

dac= días antes de la cosecha.

i.n.d= información no disponible

** insecticida sistémico aplicado al suelo a nivel de la raíz o cuello de la planta (con 400-100 L de agua/ha) de 3 a 5 días después de la siembra

Cuadro 2.13 Productos químicos recomendados para el control de algunas enfermedades que ocasionan daños al cultivo de melón (*Cucumis melo* L).INIFAP 2004 Campo experimental sur de Tamaulipas.

Enfermedades	Nombre científico	Forma y Época de Prevención o Control
Cenicilla	(<i>Erysiphe cichoracearum</i>)	Aplicaciones de Triforine 190 a 285 g.l.A o Benomilo 200 a 250 g.l.A, cuando aparezcan los primeros síntomas.
Mildiú	(<i>Pseudoperonospora cubensis</i>)	Aplicar Metalaxil 160 a 200 g.l.A./ha + Mancozeb 1600 a 2000 g.l.A./ha al observarse los primeros síntomas.
Alternaria	(<i>Alternaria cucumerina</i>)	Aplicar Mancozeb 1600 a 2400 g.l.A. o Clorotalonil 1500 g.l.A, cuando se presenten los primeros síntomas.

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación geográfica de la Comarca Lagunera

La Comarca Lagunera se encuentra ubicada al suroeste del estado de Coahuila, al noroeste del estado de Durango, localizado en los meridianos 101°40' y 104 ° 45', con una altura promedio de 1,100 metros sobre el nivel del mar. El clima es de tipo desértico con escasa humedad atmosférica, con precipitación pluvial promedio entre 200 y 300 mm anuales en la mayor parte de la región y de 400 a 500 mm en la zona montañosa. Los meses con más fríos son diciembre registrándose en este último, el promedio de temperatura más bajo, el cual es de 5.8 °C aproximadamente.

3.2 Localización del experimento

El experimento se llevó a cabo, en el invernadero N^o 1 del Departamento de Horticultura, ubicado dentro de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, la cual se localiza sobre el Km. 1.5 del periférico torreón-Gómez-Lerdo y carretera santa Fé, Torreón, Coahuila México.

3.3 Diseño experimental

El diseño que se utilizó fue completamente al azar, las macetas fueron colocadas dentro del invernadero en doble hilera en donde a cada genotipo (6 tratamientos) se le asignaron 13 repeticiones.

3.4 Material vegetal

El material genético que se utilizó para este experimento fueron seis genotipos de melón reticulado Cantaloupe (*Cucumis melo* L.); 1.- WSX 73, 2.- WSX 113, 3.- GOLD MINE, 4.- XME 0162, 5.- OLIMPYC GOLD HYB, 6.- JOURNEY LOT 5265-0001.

3.5 Condiciones del invernadero

El experimento se realizó en un invernadero semicilíndrico. Está orientado de Norte a Sur, tiene una cubierta de polietileno y una estructura metálica, con fibra de vidrio y dos extractores (parte sur del invernadero), los cuales fueron controlados y encendidos automáticamente por un termostato, el aire que ingresa hacia el interior del invernadero fue enfriado mediante una pared húmeda (celdek), también cuenta con un termómetro de máximas y mínimas y piso de grava suelta.

3.6 Material inerte

Como material inerte se utilizó arena de río, la cual fue esterilizada. Para la realización de este experimento, primeramente se cribó la arena, para tener arena libre de material alógeno y posteriormente el buen desarrollo de las raíces. Luego se introdujo las macetas en el invernadero. Para la eliminación de sales se lavó la arena. Utilizando Captan 2.5g/maceta como desinfectante del suelo en agua: aplicando primero 600ml de agua/maceta después de 15 minutos se aplicó otra dosis de 600ml de agua, se reposó otros 15 minutos para la aplicación de captan 200ml/macetas al término de esta aplicación se esperó un lapso de 6 horas, transcurrido las 6 horas se aplicó 600ml de agua, ya transcurrido los 15 minutos se aplicó por última vez otros 600ml de agua. Todo esto con la finalidad de que el cultivo a establecer cuente con un suelo libre de sales y tener un buen crecimiento.

3.7 Preparación de macetas

Se utilizaron bolsas de plástico negro de aproximadamente 20 kg las bolsas se llenaron hasta un 85 % aproximadamente de su capacidad.

3.8 Siembra

La siembra se llevó a cabo de manera directa el día miércoles 17 de Septiembre del 2008, colocando una semilla por maceta, posteriormente se etiquetaron las macetas anotando; tratamiento, repetición y número de planta.

3.9 Riego

Se estableció un sistema de riego por goteo después de la siembra, pero como se presentó problemas mecánicos, el riego se realizó manualmente aplicándole después de la siembra (33 %) 188 ml, a los 34 dds aplicando (66 %) 376 ml, y el 100% a los 71 dds aplicándole 600 ml por maceta ya incorporado el fertilizante en el agua de riego.

3.10 Fertilización

3.10.1 Fertilización inorgánica

Con respecto al a fertilización del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.), se llevó a cabo aplicando la dosis 71.69-24-70, la cual se dividió en tres etapas de desarrollo del cultivo, las cuales consistieron en; primera etapa (33%) de siembra-inicio de floración, segunda etapa (66%) a los 34 DDS de inicios de floración-a principios de fructificación y la tercera etapa (100%) a los 51 DDS de inicio de fructificación-cosecha se aplicó Multi NPK, 133.24 gr, NH_4NO_3

163.04 gr y H_3PO_4 , 23.78 ml a los 21 días después se aplicó, Multi NPK 211.47 gr, H_3PO_4 , 23.22 ml, $\text{Ca}(\text{NO}_3)$ 99.98 gr, NH_4NO_3 115.22 gr, MgSO_4 59.5 gr y Maxiquel 30.8 gr en la misma etapa (100%) (Cuadro 3.1).

Utilizando a los 17 DDS Fosfonitrato 33-03-00, 5 gr en 200 litros de agua, aplicando 188 ml por maceta como un arrancador para el desarrollo del cultivo.

Se llevaron a cabo seis aplicaciones de fertilizante foliar, para la cual se utilizó como fuente (20-20-20), con una dosis de 25 gramos a los 45 DDS; a los 51 DDS se aplicaron 50 gramos, la última aplicación fue a los 110 DDS, con una dosis de 50 gramos, (cuadro 3.2).

Cuadro 3.1 Fertilización inorgánica en diferentes fases de desarrollo en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L) utilizada en el experimento UAAAN UL 2008.

Etapas de desarrollo	Producto	Cantidad/200 lt agua	ml /Maceta
Siembra-inicio de floración (33%)	KNO ₃	45.17 gr	
	NH ₄ NO ₃	14.66 gr	94
	MAXIQUEL	9.0 gr	
	H ₃ PO ₄	14.66 *	94
Inicio de floración-Principios de fructificación. (66%) 34 DDS	Multi NPK	93.22 gr	
	NH ₄ NO ₃	107.61 gr	188
	Maxiquel	18.0 gr	
	H ₃ PO ₄	15.74 ml *	188
Inicio de fructificación-Cosecha (100%) 51 DDS	Multi NPK	133.24 gr y 211.47 gr	
	NH ₄ NO ₃	163.04 gr	
	N. Calcio	99.98 gr	376
	N.Amonio	115.22 gr	
	S. Magnesio	59.5 gr	
	Maxiquel	30.8 gr	
	H ₃ PO ₄	23.78 ml y 23.22 ml **	376

*Este producto incorporado a un volumen de agua de 200 litros, de la cual se aplicó 94 ml a cada planta.

* Este producto incorporado a un volumen de agua de 200 litros, de la cual se aplicó 188 ml a cada planta

* Este producto incorporado a un volumen de agua de 200 litros, de la cual se aplicó 376 ml a cada planta

Cuadro3.2 Número de aplicaciones de fertilizante foliar de los 45 DDS hasta los 110 DDS, en el cultivo de melón reticulado.

N°	DDS₁	Nutrientes	Fuente	Cantidad gr./20 litros de agua
1	45	20-20-20	N-P-K	25
2	51	20-20-20	N-P-K	50
3	86	20-20-20	N-P-K	50
4	90	20-20-20	N-P-K	50
5	105	20-20-20	N-P-K	50
6	110	20-20-20	N-P-K	50

¹Dds: días después de la siembra.

3.10.2 Fertilización orgánica

Se implemento el uso de fertilización orgánica para este cultivo para ver el crecimiento y desarrollo del cultivo ante esta aplicación. Para la fertilización orgánica se utilizaron, Biomix N, P, K, MAXIQUEL y té de composta la primera aplicación fue con puro té de composta a los 103 DDS, a los 111 DDS se incorporó Biomix N, P, K, Maxiquel, al té de composta en un volumen de 200 litros agua aplicando 600 ml a cada planta hasta el término del ciclo del cultivo (Cuadro 3.3).

Cuadro 3.3 Fertilización orgánica utilizada en el experimento UAAAN UL 2008.

Producto	Fuente	Cantidad	(200 litros de agua)
Biomix N	N	55.85 ml	
Biomix P	P	185.43 ml	
Biomix K	K	10.54 ml	
Maxiquel	Micronutrientes	13.50 gr	

3.11 Preparación de té de composta

Para la preparación de este producto, se tomó como fundamento técnico el procedimiento utilizado por Sánchez P. A., (2008), utilizando 1kg de composta, 18gr de melaza (piloncillo).

1.- Se colocó 1 kg de composta a una red, ésta se introdujo en un recipiente de aproximadamente 10 litros de agua permaneciendo 5 minutos antes del proceso de oxidación, la aplicación consistió en 600ml por planta.

2.- Para la oxigenación, se utilizaron 200 litros de agua, se utilizó una bomba de aire colocado en la parte baja del tanque, ya que esta provee un continuo flujo de oxígeno dentro de la solución y crea turbulencia durante tres horas, para eliminar exceso de cloro y sales contenidas en el agua.

3.- Se pesó 1 kg de composta, después se coloca en una bolsa de red, y se coloca dentro de un recipiente durante cinco minutos con la finalidad de lavarle el exceso de sales contenidas en la composta.

4.- Después se coloca la bolsa dentro del tambo previamente oxigenada, aplicándole 18gr de melaza (piloncillo), como sustancia estimulante de la actividad microbiana, al mismo tiempo se le incorporó al té 55.85 ml Biomix N, Biomix P 185.43 ml y Biomix K 10.54 ml y 13.50 gr Maxiquel. Estos productos se incorporaron una semana después de la primera aplicación. La primera solamente fue el té de composta sin estos productos. Ya incorporado todos los productos para la elaboración del té de composta se oxigenó durante 24 horas, al principio se hicieron dos aplicaciones por día de 450 ml por planta durante dos semanas, por último se aplicó 600 ml por planta solamente una aplicación al día.

3.12 Manejo del cultivo

3.12.1 Entutorado

El entutorado consistió en la utilización de rafia de la base del tallo hasta el alambre que cruza paralelamente a las líneas de macetas experimentales, con el fin de guiar el tallo principal de la planta hacia arriba, sostener el peso de la planta y evitar que las hojas y frutos toquen el suelo y aprovechamiento del espacio y disponer lo máximo de la luz en el cultivo, llevando esta actividad todos los días, esto se realiza cuando la planta llega a tener una altura de 25 a 30 cm.

3.12.2 Enmallado de frutos

Esta práctica consistió en colocar una malla en cada fruto para su sostén, esto se realizó cuando el fruto presentó un tamaño aproximadamente de 10 cm o guiándose con el tamaño de una pelota de beisbol, dicha actividad se realizó para que la planta no se desgarre o poder desprenderse del pedúnculo por el peso del fruto.

3.12.3 Poda y deshoje

Esta actividad se realiza con la finalidad de dejar a la planta con un solo tallo o guía, y por lo consiguiente tener más precocidad y cuajado de las flores, así como controlar el número y tamaño de los frutos, acelerar la madurez y facilitar la

ventilación, se llevaron varias podas debido al desarrollo fisiológico de la planta, consistió en eliminar las guías secundarias a partir del segundo nudo dejándola a dos hojas.

El deshoje consistió en eliminar las hojas enfermas y secas para tener una mejor ventilación entre plantas, para esta práctica se utilizó tijeras y solución de cloro con agua para la desinfección cada vez que se cortara una guía u hoja enferma, para evitar desarrollo de enfermedades.

3.12.4 Polinización

Para la polinización se introdujo una colmena de abejas (54 dds) en el interior del invernadero (*Aphis mellífera*), como principal agente polinizador y asegurar el amarre y desarrollo normal de fruto.

3.13 Control de plagas y enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo se realizaron monitoreos continuos con la finalidad de verificar las plagas que se presentaban, a los 13 dds se realizó aplicación de Diazinon, para la prevención de la mosquita blanca, de igual manera se incorporó trampas amarillas para el control de la misma y a los 49 dds aplicación de bayleton (8.5 gr/20lts de agua) como preventivo-curativo para

cenicilla. Las plagas que se detectaron fueron: mosquita blanca (*Bemisia argentifolii*), pulgón (*Aphis gossypi*). La enfermedad que se presentó en el cultivo fue cenicilla polvorienta (*Erysiphe cichoracearum*) (cuadro 3.4).

Cuadro 3.4 Productos químicos utilizados para el control de plagas y enfermedades. UAAAN UL 2008.

Producto	Plagas y enfermedades	Dosis/20 lts agua	Dosis/ha
Diazinon	Mosquita blanca	12-20 ml	1.5-2.0 litro
Bayleton	Cenicilla polvorienta	8.5 gr	0.35-0.5 kg
Jabón	Mosquita blanca	1 cucharada (10 gr aprox.)	100-150 gr
Mancozeb micro 80 (Polvo humectable)	Prevención de Antracnosis, Mildiu, Tizón foliar.	50 gr	2.0-3.0 kg
AGRIMY CU 100	Fungicida-bactericida Sistémico	5 gr	50 -100 kg
Captan	Fungicida preventivo y de contacto	100 gr.	1-1.5kg
Sevin 80 PH	Es un insecticida, de amplio espectro de acción y largo efecto residual, que actúa por contacto e ingestión	43.1 gr	1.5-2.5 kg

3.14 Cosecha

La cosecha de los frutos se realizó cuando estos se desprendieron con facilidad de la planta. Se llevaron a cabo ocho cortes durante el ciclo del cultivo, el primer corte se realizó a los 114 dds y el último a los 155 dds, para esto se realizó monitoreos constantes a cada planta para observar el periodo de madurez de los frutos para su previo corte.

3.15 Variables evaluadas

3.15.1 Fenología

Desde la emergencia de la planta hasta la cosecha se fueron tomando datos para conocer el desarrollo del cultivo y observar las diferentes características generadas entre los genotipos de melón.

Dentro de los valores de crecimiento se registro lo siguiente: número de hojas, altura de planta, número de flores masculinas y femeninas, número de guías. Características de producción 1. Características externas; forma del fruto, red, peso, diámetro ecuatorial, y polar, abscisión, separación del pedúnculo, diseño color secundario, dureza de cáscara, cicatriz floral, aroma externo. 2. Características internas; grosor de la cascara y pulpa, sólidos solubles (° brix), aroma interno, color, intensidad, textura, humedad visible y sabor de la pulpa, cantidad tejido placentario, separación semilla-pulpa y diámetro de la cavidad.

Para la determinación de estas variables se tomaron cuatro repeticiones por tratamiento, para la calidad se evaluó dos frutos por tratamiento. El equipo y los materiales utilizados para hacer las determinaciones correspondientes fueron; báscula de precisión, vernier, regla milimétrica, tabla de colores, navaja, refractómetro, cinta métrica etc.

3.15.2 Altura de la planta

Esta variable consistió en medir la altura de cada planta, al inicio con una regla milimétrica después se utilizó una cinta métrica tomando la medida desde la base a la parte más alta de la planta, esto se realizó cada semana, el primero fue a partir de los 17 después de la siembra (dds), a los 24 dds, 31 dds y a los 38 dds.

3.15.3 Número de hojas

Se realizó cuatro tomas de datos lo cual consistió en contar el número de hojas que presentaba la planta, esta actividad se realizó cada semana, el primero se llevó a cabo 17, 24, 31 y a los 38 días después de la siembras.

3.15.4 Número de guías

Consistió en contar el número de guías presentes durante el transcurso del desarrollo de la planta, se realizó una vez a la semana, llevando a cabo seis tomas de datos, el primero a los 49, 56, 63, 70, 76 y a los 83 días después de la siembra.

3.15.5 Número de flores femeninas y masculinas

Consistió en determinar la cantidad de flores presentes durante el desarrollo del cultivo, tomando como base el día en que presentó la primera flor,

de la cual se realizaron seis tomas de datos de este parámetro, la primera a los 49, 56, 63, 70, 76, y a los 83 días después de la siembra.

3.16 Características externas del fruto

3.16.1 Forma

Consistió en visualizar la forma que tenía el fruto en base a los siguientes parámetros; globular (redondo), aplastado, oblongo, elíptico, piriforme, tomado de CIFAP-RL, (1991).

3.16.2 Red

Consistió en observar la cantidad de red que presentaba cada fruto después de cosecharlo en base a tres niveles; abundante, intermedia, escasa.

3.16.3 Peso

Para esto se determinó el peso de cada fruto, utilizando una báscula de precisión, con la finalidad de obtener datos más exactos, reportando el peso en gramos.

3.16.4 Diámetro ecuatorial

Para la medición de esta variable se tomó la medida a lo ancho (en forma transversal) de los frutos en cm, con la ayuda de un vernier.

3.16.5 Diámetro polar

Medición de los frutos en forma vertical sobre el vernier tomando la distancia de polo a polo en cm.

3.16.6 Abscisión

Se utilizaron tres criterios los cuales fueron; no abscisión, abscisión al madurar, abscisión cuando pasó a maduro.

3.16.7 Separación del pedúnculo

Para la determinación de esta variable se utilizaron tres criterios los cuales fueron; fácil, intermedio, difícil.

3.16.8 Diseño color secundario

Se visualizó el color secundario de la cáscara de cada fruta, tomando como referencia cinco criterios:

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

3.16.9 Dureza de cáscara

Existen tres criterios; suave, intermedio y dura. Se toma cada fruto, presionándola con la mano.

3.16.10 Cicatriz floral

Se utilizaron tres criterios; obscura, intermedia, conspicua, esta se localiza en el lado opuesta al pedúnculo.

3.16.11 Aroma externo

Se determinó entre dos criterios; ausencia y presencia del aroma en la parte externa del fruto.

3.17 Características internas del fruto

3.17.1 Grosor de la cáscara

Se determino en milímetros con la ayuda de una regla, midiendo hasta el principio de la pulpa.

3.17.2 Diámetro de la cavidad

Este resultado se obtuvo midiendo la cavidad (lugar hueco) del fruto con la ayuda de un vernier expresando el resultado en cm.

3.17.3 Grosor de pulpa

Se determinó con la ayuda de un vernier, midiendo la parte interior de la cáscara, hasta donde inicia la cavidad del fruto.

3.17.4 Sólidos solubles (grados brix)

Para esto se cortó el fruto transversalmente, se utilizó un refractómetro, colocando una a dos gotas del jugo del fruto sobre el cristal de lectura del refractómetro y donde mediante un ocular se observa a través de la luz una escala en la cual reporta los grados brix.

3.17.5 Aroma interno

Este variable se determinó mediante dos criterios; presencia o ausencia del aroma del fruto.

3.17.6 Color de la pulpa

Para la determinación de esta característica se auxilió con una tabla de colores de la Real Académica de Ciencias Hortícola de Londres, que tienen marcados con claves las diferentes tonalidades y tipo de color.

3.17.7 Intensidad de color de la pulpa

Esta característica se obtuvo mediante la ayuda de tres criterios:

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

3.17.8 Textura de la pulpa

Se tomaron como base cinco tipos de textura para determinarla:

- 1.-Liso-firme
- 2.-Fibroso-frime
- 3.-Blando-esponjoso

4.-Fibroso-gelatinoso

5.-Fibroso-seco

3.17.9 Humedad visible de la pulpa

En base a los tres criterios siguientes:

1.-Bajo

2.-Intermedio

3.-Alto

3.17.10 Sabor de la pulpa

Se siguieron tres criterios:

1.-Insípido

2.-Intermedio

3.-Dulce

3.17.11 Cantidad tejido placentario

Determinado de acuerdo a los siguientes parámetros:

1.-Bajo

2.-Intermedio

3.-Alto

3.17.12 Separación semilla-pulpa

Determinado en base a tres tipos de separación:

1.-Baja

2.-Intermedia

3.-Alta

3.18 Análisis de resultados

El análisis estadístico realizado fue llevado a cabo mediante el uso del programa Olivares (1993), analizando datos estadísticos de varianza, tomando en cuenta cada una de las características evaluadas, con una comparación respectiva de medias utilizando 0.5% como diferencia mínima significativa (DMS).

Para peso del fruto de plantas etiquetadas se tomo 4 repeticiones por genotipo con análisis estadístico completamente al azar con igual número de repeticiones, para producción por macetas no etiquetadas se utilizó el mismo análisis pero con diferente número de repeticiones y para producción total del experimento se tomó 7 repeticiones, utilizando el análisis estadístico completamente al azar con igual número de repeticiones.

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Valores de crecimiento vegetativo (Plantas etiquetadas)

4.1.1 Altura. Se presentó alta significancia, en la última toma de datos, a los 38 días después de la siembra donde el genotipo XME 0162 superó al resto de los genotipos con un valor de 22.25 cm (Cuadro 4.1).

4.1.2 Número de hojas. Para esta variable a los 38 días después de la siembra (última toma de datos) no se presentó significancia, donde WSX 113 presentó la mayor cantidad de hojas con 7 y el de menor cantidad de hojas fue WSX 73 con 5.5 hojas y coeficiente de variación de 16.22 (Cuadro 4.1).

4.1.3 Número de guías. Para este valor el análisis de varianza a los 83 días después de la siembra (última toma de datos) presentó significancia, con coeficiente de variación de 17.99. Los genotipos con mayor número de guías fueron: XME 0162, WSX 113 y GOLD MINE con 18.5, 17.7 y 17.7 respectivamente, superando al resto de los genotipos (Cuadro 4.1)

Cuadro 4.1 Altura de planta (cm), número de hojas y número de guías en caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (*Cucumis melo* L.) bajo invernadero 2008-2009.

Tratamientos	Altura (cm)		Número de Hojas (cm)		Número de guías	
	38 dds		38 dds		83 dds	
Xme 0162	22.25	a	6.5		18.5	a
Journey Lot 5265-0001	17.5	ab	5.75		13	b
Olimpyc Gold	15bc		6.5		13	b
Wsx 113	11.25	bc	7		17.7	a
Wsx 73	10.50	c	5.5		13.5	b
Gold Mine	9.92	c	6.5		17.5	a
C.V %	29.9		16.22		17.99	
DMS	6.24		1.51		4.16	

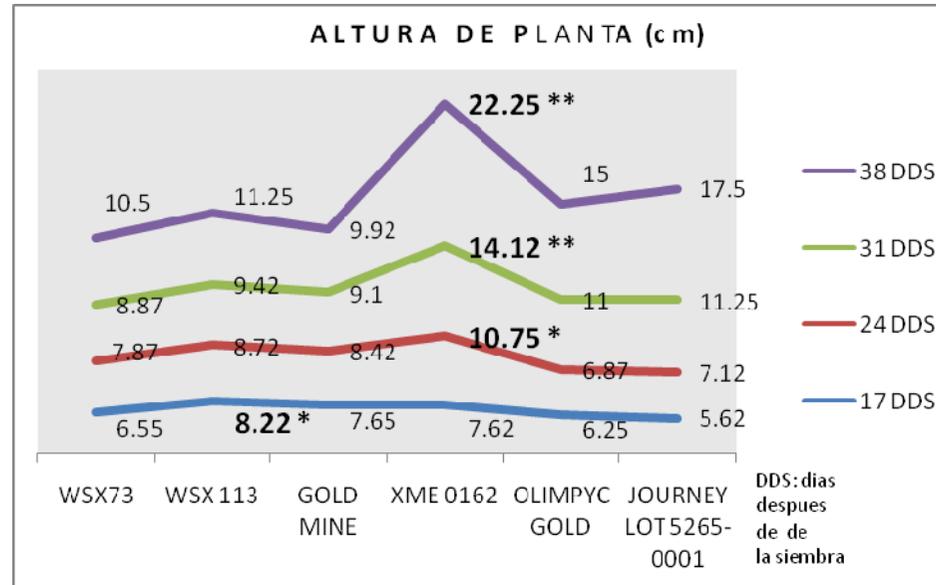
* dds: días después de la siembra.

4.2 Valores de crecimiento reproductivo (Plantas etiquetadas)

4.2.1 Flores masculinas. A los 83 días después de la siembra (última toma de datos) se analizó la información sobre flor macho y no se encontró significancia entre los genotipos, JOURNEY LOT 5265-0001 presentó la mayor cantidad de flores masculinas con 5, mientras que el de menor cantidad fue WSX 113 con 2 (Cuadro 4.2).

4.2.2 Flores femeninas. A los 83 días después de la siembra (última toma de datos) se presentó significancia entre los genotipos, registrando un coeficiente de variación de 57.59. La comparación de medias indica que el genotipo con mayor número de flores femeninas fue GOLD MNE con 13.5, donde el genotipo que presentó menor número de flores femeninas fue XME 0162 con 2 flores (Cuadro 4.2).

Gráfica 1. Altura de planta desde la primera (17 dds), a la última toma de datos (38 dds).

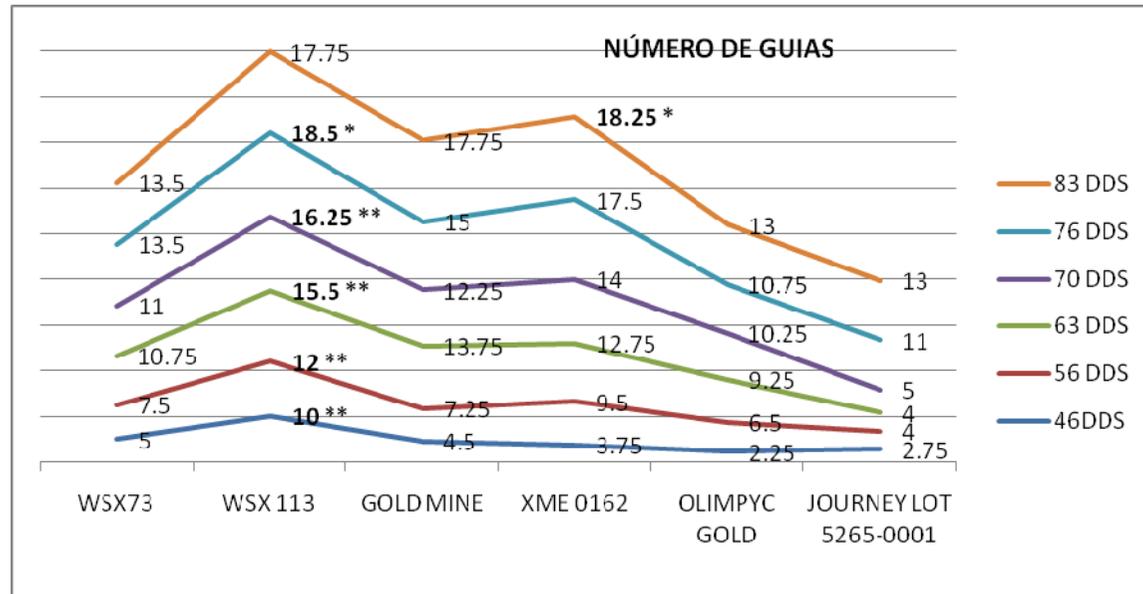


Dds. Días después de la siembra.

* Significancia.

** Altamente significativo.

Gráfica 2. Número de guía de la primera (46 dds), a la última toma de datos (85 dds).



Dds: días después de la siembra.

* Significancia.

** Altamente significativo.

Cuadro 4.2. Flores masculinas y flores femeninas. En caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (*Cucumis melo* L.) bajo invernadero 2008-2009.

Tratamiento	Flores masculinas 83 dds ¹	Flores femeninas 83 dds
Journey Lot 5265-0001	5	7 b c
Gold Mine	4	13.5 a
Wsx 113	2	9.2 a b
Olimpyc Gold	3	5.5 b c
Wsx 73	3	7b c
Xme 0162	2.5	2 c
C.V %	57.56	57.59
DMS	2.7794	6.3103

¹: días después de la siembra

4.3 Características externas de fruto (Plantas etiquetadas y no etiquetadas).

4.3.1 Forma

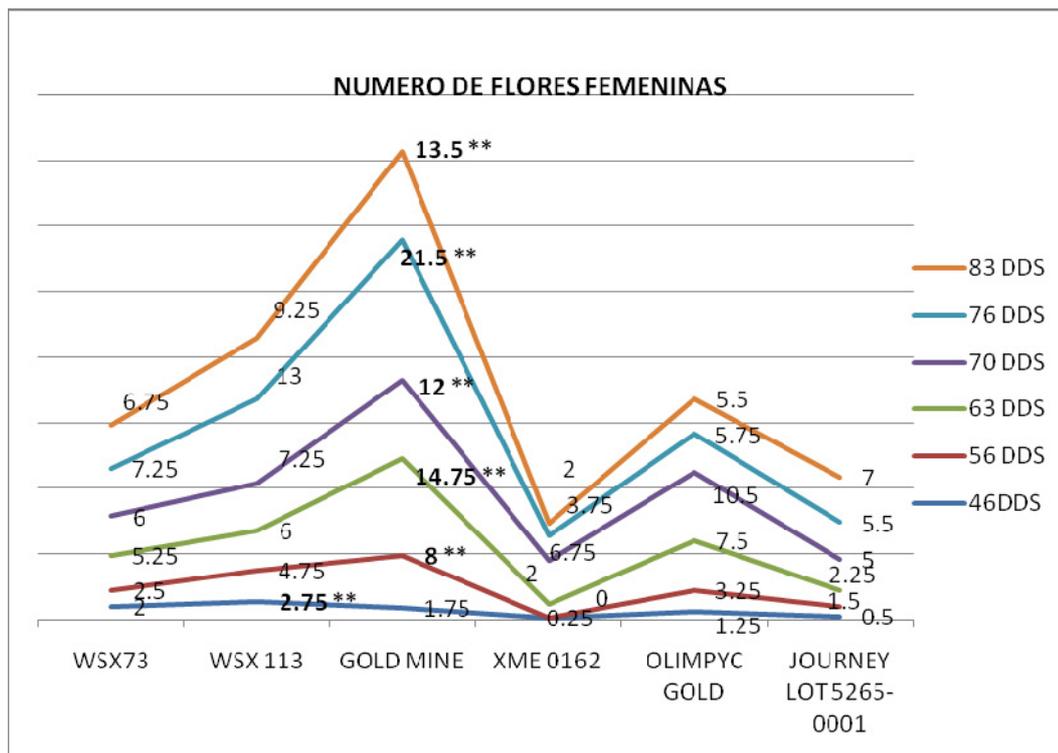
Todos los genotipos presentaron frutos de forma oblongo en plantas etiquetadas. (Cuadro 4.3) y en plantas no etiquetadas JOURNEY LOT 5265-0001 presentó fruto de forma redondo. WSX 73, WSX 113, GOLD MINE, XME 0162 y OLIMPYC GOLD con forma oblongo (Cuadro 4.4).

4.3.2 Red

La variable red, osciló entre abundante y escasa, el genotipo que presentó red escasa fue XME 0162 y JOURNEY LOT 5265-0001, los demás presentaron red abundante en plantas etiquetadas (Cuadro 4.3). En plantas no etiquetadas los genotipos WSX 113, GOLD MINE, OLIMPYC GOLD presentaron red abundante.

WSX 73, XME 0162 y JOURNEY LOT 5265-000, presentaron red escasa (Cuadro 4.4).

Gráfica 3. Número de flores femeninas de la primera (46 dds) hasta la última toma (83 dds).



Dds: días después de la siembra.
 * significativo
 **altamente significativo

4.3.3 Abscisión

Todos los genotipos presentaron frutos con abscisión al madurar en plantas etiquetadas (Cuadro 4.3). En plantas no etiquetadas el genotipo JOURNEY LOT 5265-0001 presentó abscisión al madurar y no abscisión, los demás presentaron abscisión al madurar (Cuadro 4.4).

4.3.4 Separación del pedúnculo

La mayor parte de los genotipos presentaron separación del pedúnculo fácil, mientras que los genotipos WSX 73 y GOLD MINE presentaron separación del pedúnculo intermedio en plantas etiquetadas (Cuadro 4.3). En plantas no etiquetadas el genotipo WSX 73 presentó separación del pedúnculo intermedio, JOURNEY LOT 5265-0001 con separación difícil y el resto con separación del pedúnculo fácil (Cuadro 4.4).

4.3.5 Diseño color secundario

En plantas etiquetadas (Cuadro 4.3) y no etiquetadas (Cuadro 4.4), todos los genotipos presentaron color secundario moteado.

4.3.6 Dureza de cáscara

En plantas etiquetadas (Cuadro 4.3) y no etiquetadas (Cuadro 4.4), el genotipo; XME 0162 presentó dureza de cáscara suave, WSX 73, WSX 113 Y GOLD MINE, presentaron dureza de cáscara intermedio. OLIMPYC GOLD, Y JOURNEY LOT 5265-0001 presentaron dureza de cáscara suave-intermedio.

4.3.7 Cicatriz floral

El genotipo GOLD MINE presentó cicatriz floral conspicua. WSX 73, WSX 113 y OLIMPYC GOLD, presentaron cicatriz floral intermedia. JOURNEY LOT 5265-0001, Obscura-intermedia y XME 0162 Intermedia y conspicua (Cuadro 4.3). Al comparar con plantas no etiquetadas WSX 73, WSX 113, XME 0162 y OLIMPYC GOLD, presentaron cicatriz florar intermedia. GOLD MINE cicatriz conspicua y JOURNEY LOT 5265-0001 con cicatriz floral Obscura-intermedia (Cuadro 4.4).

4.3.8 Aroma externo

En plantas etiquetadas (Cuadro 4.3) y no etiquetadas (Cuadro 4.4), todos los genotipos presentaron aroma externo.

Cuadro 4.3 Características externas de fruto (plantas etiquetadas). En caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (*Cucumis melo* L.) bajo invernadero 2008-2009.

Genotipos	Forma del fruto	Red del fruto	Abscisión del fruto	Separación del pedúnculo	Diseño color secundario	Dureza de la cascara	Cicatriz floral	Aroma externo
1.-WSX 73	Oblongo	Abundante	Al madurar	Fácil-Intermedio	Moteado	Intermedio	Intermedia	Presente
2.-WSX 113	Oblongo	Abundante	Al madurar	Fácil	Moteado	Intermedio	Intermedia	Presente
3.-GOLD MINE	Oblongo	Abundante	Al madurar	Intermedio	Moteado	Intermedio	Conspicua	Presente
4.-XME 0162	Oblongo	Escasa	Al madurar	Fácil	Moteado	Suave	Intermedia y Conspicua	Presente
5.-OLIMPYC GOLD	Oblongo	Abundante	Al madurar	Fácil	Moteado	Suave-Intermedio	Intermedia	Presente
6.-JOURNEY LOT 5265-0001	Oblongo	Abundante-escasa	Al madurar	Fácil	Moteado	Suave-Intermedio	Obscura-Intermedia	Presente

Cuadro 4.4 Características externas de fruto (plantas no etiquetadas). En caracterización en producción de genotipos de melón reticulado (*Cucumis melo* L.) bajo invernadero 2008-2009.

Genotipos	Forma del fruto	Red del fruto	Abscisión del fruto	Separación del pedúnculo	Diseño color secundario	Dureza de la cascara	Cicatriz floral	Aroma externo
1.-WSX 73	Oblongo	Escasa	Al madurar	Intermedio	Moteado	Intermedio	Intermedio	Presente
2.-WSX 113	Oblongo	Abundante	Al madurar	Fácil	Moteado	Intermedio	Intermedia	Presente
3.-GOLD MINE	Oblongo	Abundante	Al madurar	Fácil	Moteado	Intermedio	Conspicua	Presente
4.-XME 0162	Oblongo	Escasa	Al madurar	Fácil	Moteado	Suave	Intermedia	Presente
5.OLIMPYC GOLD	Oblongo	Abundante	Al madurar	Fácil	Moteado	Intermedio	Intermedia	Presente
6.-JOURNEY LOT 5265-0001	Redondo	Escasa	Al madurar y No Absición	Difícil	Moteado	Intermedio	Obscura-intermedia	Presente

4.3.9 Peso

Para este valor se presentó diferencia altamente significativa, con coeficiente de variación de 15.30%. El genotipo WSX 113 superó al resto de los genotipos con un peso de fruto de 751.87 gramos seguido del genotipo WSX 73 con peso de 626.67 gramos, mientras que XME 0162 presentó el peso más bajo con 161.47 gramos (Cuadro 4.5). Comparándola con los valores de plantas no etiquetadas con diferencia altamente significativa el genotipo WSX 113 con peso 510.34 gramos superó de igual manera al resto (Cuadro 4.6)

4.3.10 Diámetro polar

Para esta variable se presentó diferencia altamente significativa, con coeficiente de variación de 10.51%. El genotipo WSX 113 supero al resto de los genotipos con 11.28 cm, el menor diámetro polar fue para XME 0162 con 8.14 cm (Cuadro 4.5). Comparándolo con los valores de plantas no etiquetadas con diferencia altamente significativa el genotipo WSX 113 con 10.79 cm superó al resto de los genotipos. El menor valor para JOURNEY LOT 5265-0001 con 7.04 cm (Cuadro 4.6)

4.3.11 Diámetro ecuatorial

Para este valor el análisis estadístico detectó diferencia altamente significativa, con coeficiente de variación de 10.61%. Los genotipos con mayor

diámetro ecuatorial fueron WSX 113 y WSX 73 con 10.09 y 9.16 cm respectivamente, siendo superior estadísticamente al resto de los genotipos. El de menor diámetro ecuatorial fue XME 0162 con 6.33 cm Cuadro 4.5). Comparándolo con valores de plantas no etiquetadas con diferencia altamente significativa el genotipo WSX 113 con 8.92 cm supera al resto de los genotipos. El de menor diámetro ecuatorial fue XME 0162 con 5.50 cm (Cuadro 4.6).

Cuadro 4.5 Peso, diámetro polar y diámetro ecuatorial de fruto (plantas etiquetadas). En caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (*Cucumis melo* L) bajo invernadero 2008-2009.

Tratamiento	Peso (gr) de fruto	Ø Polar (cm)	Ø Ecuatorial (cm)
1.-Wsx 113	751.87 a	11.28 a	10.09 a
2.-Wsx 73	626.67 b	10.75 ab	9.16 a
3.-Gold Mine	476.12 c	9.33 bc	7.91 b
4.-Olimpyc Gold	261.40 d	9.21 c	6.81 bc
5.-Journey Lot 5265- 0001.	228.55 de	8.21 c	6.87 bc
5.-Xme 0162	161.47 e	8.14 c	6.33 c
C.V %	15.30	10.51	10.61
DMS	94.95	1.48	1.23

Cuadro 4.6 Peso, diámetro polar y diámetro ecuatorial de fruto (plantas no etiquetadas). En caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (*Cucumis melo* L.) bajo invernadero 2008-2009.

Tratamiento	Peso (gr) de fruto	Ø Polar (cm)	Ø Ecuatorial (cm)
1.-Wsx 73	412.40 a b	10.38 a	8.32 ab
2.-Wsx 113	510.34 a	10.79 a	8.92 a
3.-Gold Mine	366.66 b	8.98 b	7.90 b
4.-Xme 0162	134.97 c	7.32 cd	5.50 c
5.-Olimpyc Gold	192.14 c	8.21 bc	6.21 c
6.-Journey Lot 5265-0001	161.15 c	7.04 d	6.04 c
C.V %	41.42	13.70	12.09
DMS	116.43	1.14	0.82

4.4 Características internas de fruto (Plantas etiquetadas y no etiquetadas)

4.4.1 Grosor de la cáscara

Para esta variable se presentó diferencia altamente significativa, donde el genotipo WSX 113 presentó mayor grosor de cascara con 0.57 cm seguido de WSX 73 con 0.55 cm mientras que los genotipos que presentaron menor grosor de cascara fueron: GOLD MINE, XME 0162 con 0.27 cm con el mismo valor (Cuadro 4.7). En comparación con valores de plantas no etiquetadas con diferencia altamente significativa el genotipo WSX 73 con 0.55 cm presentó mayor grosor de cáscara superando al resto, seguido de WSX 113 con 0.45 cm y con el menor grosor de cáscara representado por XME 0162 con 0.26 cm respectivamente (Cuadro 4.8).

4.4.2 Diámetro de la cavidad

Para esta variable se presentó alta significancia, donde el genotipo WSX 113 presentó el mayor diámetro de cavidad con 5.57 cm, seguido de GOLD MINE con 5.07 cm respectivamente. Mientras que el menor diámetro de cavidad fue; XME 0162, con 3.02 (Cuadro 4.7). Comparando estos resultados con plantas no etiquetadas con diferencia altamente significativa el genotipo GOLD MINE presentó el mayor diámetro de cavidad con 5.12 cm, seguido de WSX 113 con 4.96 cm. Donde el menor fue XME 0162 con 2.57 cm respectivamente (Cuadro 4.8).

4.4.3 Grosor de pulpa

Para esta variable en análisis de varianza presentó alta significancia, donde el genotipo WSX 113 y WSX 73 sobresalen al resto de los genotipos con valores de 2.10 y 1.92 cm de grosor de pulpa respectivamente, mientras que OLIMPYC GOLD presenta menor grosor de pulpa con 1.17 cm (Cuadro 4.7). Comparando con valores de planta no etiquetada, presenta la misma respuesta, pero con valores de 1.57 y 1.54 cm (Cuadro 4.8).

4.4.4 Sólidos solubles (grados brix)

En el análisis de varianza para esta variable no se encontró significancia en macetas de plantas etiquetada, donde OLIMPYC GOLD presenta la mayor cantidad de grados solubles con 9.07 (Cuadro 4.7). En la comparación de los valores de plantas no etiquetadas se presentó diferencia altamente significativa, resultando JOURNEY LOT 5265-0001 ser superior al resto de los genotipos con valor de 8.6 superando al resto (Cuadro 4.8).

Cuadro 4.7. Características internas de fruto (plantas etiquetadas). En caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (*Cucumis melo* L.) bajo invernadero 2008-2009.

Tratamiento	Grosor de cascara (cm)	Ø cavidad (cm)	Grosor de la pulpa (cm)	° Brix (%)
1.-Wsx 113	0.57 a	5.57 a	2.10 a	7.72
2.-Wsx 73	0.55 ab	4.77 b	1.92 a	7.45
3.-Journey Lot 5265-0001	0.35 b	3.50 cd	1.17 b	7.62
4.-Olimpyc Gold	0.30 b	3.85 c	1.17 b	9.07
5.-Gold Mine	0.27 b	5.07 ab	1.40 b	6.72
6.-Xme 0162	0.27 b	3.02 d	1.40 b	7.40
C.V %	26.45	11.83	19.87	22.38
DMS	0.15	0.75	0.45	2.54

Cuadro 4.8. Características internas fruto (plantas no etiquetadas). En caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (*Cucumis melo* L.) bajo invernadero 2008-2009

Tratamiento	Grosor de cascara (cm)	Ø cavidad (cm)	Grosor de la pulpa (cm)	° Brix (%)
1.- Wsx 73	0.55 a	4.54 b	1.54 a	7.03 bc
2.- Wsx 113	0.45 b	4.96 ab	1.57 a	6.30 c
3.- Gold Mine	0.35 c	5.12 a	1.37 ab	6.10 c
4.- Xme 0162	0.26 c	2.57 d	1.17 b	6.60 c
5.- Olimpyc Gold	0.31 c	3.41 c	1.06 b	8.35 ab
6.- Journey Lot 5265-0001	0.35 c	3.05 cd	1.11 b	8.60 a
C.V %	26.03	14.98	26.18	20.44
DMS	0.09	0.5611	0.3252	1.38

4.4.5 Aroma interno

Para esta variable todos los genotipos presentan aroma interno en plantas etiquetadas (Cuadro 4.9) y no etiquetadas (Cuadro 4.10)

4.4.6 Color de la pulpa

El color de pulpa que predominó fue el naranja con tonalidades de 25 B y 25 C para plantas etiquetadas (Cuadro 4.9) y no etiquetadas (Cuadro 4.10).

4.4.7 Intensidad de color de la pulpa

La intensidad de color de la pulpa que predominó más fue intermedio alto-bajo en WSX 73, XME 0162 y OLIMPYC GOLD. WSX 113 intermedio-alto y GOLD MINE y JOURNEY LOT 5265-0001 intermedio bajo (Cuadro 4.9). Comparándolo con los valores de plantas no etiquetadas WSX 73 y WSX 113 con intensidad de color de pulpa Intermedio alto e Intermedio bajo, GOLD MINE y XME 0162 bajo. OLIMPYC GOLD con Intermedio Bajo y JOURNEY LOT 5265-0001 con Intermedio Alto (Cuadro 4.10).

4.4.8 Textura de la pulpa

Los genotipos GOLD MINE, XME 0162 y OLIMPYC GOLD presentaron textura de pulpa blando-esponjoso y fibroso-firme, mientras que WSX73, WSX 113 Y JOURNEY LOT 5265-0001 textura blando-esponjoso (Cuadro 4.9). En plantas etiquetadas WSX 73, WSX 113 y JOURNEY LOT 5265-0001 presentaron textura de pulpa blando-esponjoso. GOLD MINE, XME 0162 y OLIMPYC GOLD textura fibroso- firme (cuadro 4.10).

4.4.9 Humedad visible de la pulpa

El genotipo JOURNEY LOT 5265-0001 presentó humedad baja, el genotipo WSX 113 presentó humedad alta, OLIMPYC GOLD humedad intermedia y WSX 73, GOLD MINE Y XME 0162 presentaron humedad intermedia-alta (Cuadro 4.9).

Comparándolo con genotipos de plantas no etiquetadas, WSX 113, GOLD MINE, XME 0162 y JOURNEY LOT 5265-0001 con humedad visible de pulpa alta. WSX 73 y OLIMPYC GOLD con humedad visible de la pulpa intermedia (Cuadro 4.10).

4.4.10 Sabor de la pulpa

Todos los genotipos presentaron sabor de pulpa intermedia en plantas etiquetadas (Cuadro 4.9) y no etiquetadas (Cuadro 4.10).

4.4.11 Cantidad tejido placentario

Los genotipos GOLD MINE, XME 0162, OLIMPYC GOLD presentaron cantidad de tejido placentario intermedia, el genotipo JOURNEY LOT 5265-0001 presento cantidad de tejido placentario bajo, mientras que los genotipos WSX 73 y WSX 113 con cantidad de tejido placentario alto-bajo e intermedio-alto respectivamente (Cuadro 4.9). Comparándolo con valores de plantas no etiquetadas los genotipos WSX 73, WSX 113, XME 0162 y OLIMPYC GOLD con cantidad de tejido placentario intermedio. GOLD MINE Intermedio y Bajo. JOURNEY LOT 5265-0001 bajo (Cuadro 4.10).

4.4.12 Separación semilla-pulpa

Para esta variable los genotipos WSX 73, WSX 113 y OLIMPYC GOLD presentaron separación intermedia, mientras que el genotipo JOURNEY LOT 5265-0001, presentó separación baja. GOLD MINE Y XME 0162 con separación baja-intermedia (Cuadro 4.9). Comparándolo con plantas no etiquetadas los genotipos WSX 73, WSX 113 presentaron separación de semilla-pulpa intermedio. GOLD MINE, XME 0162 y JOURNEY LOT 5265-0001 con separación de semilla baja. OLIMPYC GOLD Intermedia y Bajo (Cuadro 4.10).

Cuadro 4.9 Características internas del fruto (plantas etiquetadas). En caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (*Cucumis melo* L.) bajo invernadero 2008-2009.

Genotipo	Color de la pulpa	Clave	Intensidad de color de la pulpa	Textura de la pulpa	Humedad visible de la pulpa	Cantidad de tejido placentario	Separación de semilla y placenta
1.- WSX 73	Naranja	25 -B Y 25 -C	Intermedio Alto-Bajo	Blando- Esponjoso	Alta- Intermedia	Alto-Bajo	Intermedia
2.- WSX 113	Naranja	25- B	Intermedio Alto	Blando- Esponjoso	Alta	Intermedio- Alto	Intermedia
3.- GOLD MINE	Naranja	25- C	Intermedio Bajo	Blando- Esponjoso y Fibroso-Firme	Alta – Intermedia	Intermedio	Baja- Intermedia
4.- XME 0162	Naranja	25-B y 25- C	Intermedio alto -Bajo	Blando- Esponjoso y Fibroso-Firme	Alta- Intermedia	Intermedio	Bajo- Intermedia
5.- OLIMPYC GOLD	Naranja	25-B y 25- C	Intermedio Alto -Bajo	Blando- Esponjoso y Fibroso-Firme	Intermedia	Intermedio	Intermedia
6.- JOURNEY LOT 5265-0001	Naranja	25- B	Intermedio Alto	Blando Esponjoso	Baja	Bajo	Baja

Genotipo	Aroma interno	Sabor de la pulpa
1.- WSX 73	Presente	Intermedio
2.- WSX 113	Presente	Intermedio
3.- GOLD MINE	Presente	Intermedio
4.- XME 0162	Presente	Intermedio
5.- OLIMPYC GOLD	Presente	Intermedio
6.- JOURNEY LOT 5265-0001	Presente	Intermedio

Cuadro 4.10 Características internas de fruto (plantas no etiquetadas). En caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (*Cucumis melo* L.) bajo invernadero 2008-2009.

Genotipo	Color de la pulpa	Clave	Intensidad de color de la pulpa	Textura de la pulpa	Humedad visible de la pulpa	Cantidad de tejido placentario	Separación de semilla y placenta
1.- WSX 73	Naranja	25 B y 25 C	Intermedio alto- Intermedio bajo	Bland- Esponjoso	Intermedio	Intermedio	Intermedio
2.- WSX 113	Naranja	25- B y 25 C	Intermedio alto- Intermedio bajo	Blando- Esponjoso	Alta	Intermedio	Intermedio
3.- GOLD MINE	Naranja	25- C	Bajo	Fibroso-firme	Alta	Intermedio y Bajo	Bajo
4.- XME 0162	Naranja	25 C	Bajo	Fibroso-Firme	Alta	Intermedio	Bajo
5.- OLIMPYC GOLD	Naranja	25 C	Intermedio Bajo	Fibroso Firme	Intermedia	Intermedio	Intermedia y Bajo
6.- JOURNEY LOT 5265-0001	Naranja	25- B	Intermedio Alto	Blando Esponjoso	Alta	Bajo	Bajo

Genotipo	Aroma interno	Sabor de la pulpa
1.- WSX 73	Presente	Intermedio
2.- WSX 113	Presente	Intermedio
3.- GOLD MINE	Presente	Intermedio
4.- XME 0162	Presente	Intermedio
5.- OLIMPYC GOLD	Presente	Intermedio
6.- JOURNEY LOT 5265-0001	Presente	Intermedio

4.5 Rendimiento

4.5.1 Producción (plantas etiquetadas)

Para el análisis estadístico se encontró alta significancia, en donde el genotipo WSX 113 presentó una mayor producción por planta etiquetada de 849.32 gr, seguido del genotipo WSX 73 con 817.87 gr y GOLD MINE con 712.2 gr resultando estadísticamente similares y superiores al resto de los genotipos (Cuadro 4.11).

4.5.2 Producción (plantas no etiquetadas)

El análisis de producción de plantas no etiquetadas presentó alta significancia donde el genotipo WSX 113 Y WSX 73 presentaron comportamiento similar y estadísticamente superior al resto de los genotipos con producción de 846.14 y 668.68 gr (Cuadro 4.11).

Cuadro 4.11. Producción (plantas etiquetadas y no etiquetadas) en caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (*Cucumis melo* L.) bajo invernadero 2008-2009.

Tratamiento	(gr)	(gr)
	Producción por plantas etiquetadas	Producción por plantas no etiquetadas
1.- Wsx 73	817.87 a	668.68 a
2.- Wsx 113	849.32 a	846.14 a
3.- Gold Mine	712.20 a	381.18 b
4.- Xme 0162	187.02 b	66.52 c
5.- Olimpyc Gold	388.70 b	113.77 c
6.- Journey Lot 5265-0001	255.67 b	142.56 c
C.V %	30.91	35.66
DMS	245.76	177.62

4.5.3 Rendimiento (toneladas por hectárea)

Para la determinación del rendimiento por hectárea (toneladas), se utilizó el siguiente parámetro considerando que 1m² se tiene 4.5 plantas. En el análisis de rendimiento para esta variable se presentó alta significancia donde WSX 113 presenta mayor producción con 928.12 gr que equivalen a 41.76 ton/ha, siendo estadísticamente similar WSX 73 con rendimiento por planta de 817.85 gr que equivalen a 36.80 ton/ha. Ambos fueron superiores estadísticamente al resto (Cuadro 4.12).

Cuadro 4.12. Producción en ton/ha, en caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (*Cucumis melo* L.) bajo invernadero 2008-2009.

Tratamiento	(gr)		
	Producción total por plantas.	Kg /m ²	² ton/ha
1.- WSX 73	817.85 a	3.680	36.803
2.-WSX 113	928.12 a	4.176	41.765
3.-GOLD MINE	588.60 b	2.648	26.487
4.- XME 0162	135.65 d	0.610	6.104
5.-OLIMPYC GOLD	373.11 c	1.679	16.790
6.- JOURNEY LOT 5265-001	207.20 cd	0.932	9.324
C.V %	33.84		
DMS	180.60		

V CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en este trabajo se concluye:

En altura y número de guías el genotipo XME 0162 mostró los valores más altos. Para número hojas sobresale WSX 113.

JOURNEY LOT 5265-0001 destaca en número flores masculinas. En número de flores femeninas Gold Mine fue el más sobresaliente.

WSX 113 presenta cualidades altas en peso de fruto, diámetro polar y ecuatorial.

WSX 113 sobresale en grosor de cáscara, cavidad interna y grosor de pulpa. En sólidos solubles los valores más altos lo presentaron: OLIMPYC GOLD y JOURNEY LOT 5265-0001.

En producción comercial sobresale WSX 113 Y WSX 73, con rendimiento estimado por hectárea de 41.76 y 36.8 ton/ha.

VI LITERATURA CITADA

- Aguilera J. J. Fertilización de melón, 2005. Estación Experimental Agropecuaria San Juan –Inta internet:<http://www.inta.gov.ar/sanjuan/info/documentos/horticultura/HI13Mel%C3%B3nReqNutric.pdf> 5 noviembre 09.
- ASERCA, 2000. Apoyos y Servicios a la Comercialización, “El melón Mexicano ejemplo de tecnología”, Estudio Publicado en Revista Claridades Agropecuarias No 84. Pagina:w4.siap.sagarpa.gob.mx/sispro/.../SP_AG/melón/Descripcion.pdf. Fecha de consulta; el 8 de octubre del 2009.
- Carillo R. L. J, Muños S. Rubí, UAAAN U-L, Cano R. Pedro, Nava U, E INIFAP. La polinización del Melón por Abejas Melíferas y Uso Oportuno y Adecuado de Las Colmenas. Página web: <http://www.coahuila.gob.mx/sfa/revista2/pag10.pdf>. Fecha de consulta; el 9 de noviembre del 2009.
- Casseres. E. 1980. Producción de Hortalizas. 3ª Edición; Ed. IICA. San José Costa Rica; pp. 130-132
- Ceriloza C. I.1991. Agrónomo Cultivo en Invernadero 3ª EDICION Ed. Mundi-prensa Pp. 79-102.
- CIFAP-RL. 1991. Diferentes formas del fruto de melón (*Cucumis melo* L) Consulta de bases de datos de Producción Mundial y Comercio Internacional de Melón. Fecha de consulta: el 6 de octubre del 09. Internet: <http://apps.fao.org/faostat>
- Di Trani de la Hoz J. C “ aceptado 2007.” Visita de abejas (*Apis mellifera*, Hymenóptera: Apoidea) a flores de melón (*Cucumis melo*), Cucurbitácea en Panamá”

- Esparza. H., R. 1988. Caracterización Cualitativa de 10 Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L) en la comarca Lagunera Tesis de Licenciatura. UAAAN. U.L. Torreón, Coahuila.
- Espinosa J.J. 1992. Estudio Sobre Hortalizas en la Comarca Lagunera: Circuitos Comerciales y Potencial de Desarrollo. Informe de Investigación Agrícola CELALA CIRNOC: SARH).
- Gamayo D. J. D. 1999 Cultivo de Melón Bajo Invernadero. Servicio de desarrollo tecnológico agrario. Estación experimental agraria. Elche (alicante). En línea: [www:http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=183156](http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=183156) - 11k pdf. Fecha consulta; 5 de noviembre 2009.
- Gómez G. M. L. 2003 Departamento de Mejora Vegetal de la Estación Experimental "La Mayora". Control de Plagas y Enfermedades del Melón Bajo Invernadero. Pp. 52-56.. Página en internet: http://www.mapa.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_vrural/Vrural_2003_179_52_56.pdf. Fecha de consulta; el 5 de noviembre del 2009-
- Guenkov Guenko. 1974. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Instituto Cubano del libro 2ª ed. La Habana Cuba. Pp.. 184-185.
- Hoja informativa, 2003.para el Sector Agropecuario serie Producción Agropecuaria N° 09.
- INEGI 2003 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). Banco de Información Electrónica. México. Internet: <http://www.inegi.gob.mx>. Fecha de consulta el 4 de octubre del 2009.
- Infoagro. 2003. Ciclo Vegetativo del Cultivo de Melón (*Cucumis melo* L.) página en internet: Origen del melón ([www. Infoagro.2003/hortalizas/melon.htm](http://www.infoagro.2003/hortalizas/melon.htm))

- Infoagro. 2004. El Cultivo de Melón (*Cucumis melo L.*) página en internet:
[www.Nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutas tradicionales/melon7.htm](http://www.Nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutas%20tradicionales/melon7.htm).
- Infoagro. 2008. Origen Botánico del Melón. Fecha de consulta: el 6 de Octubre del 2009)
Disponible en: http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.htm
- INIFAP 1998. Guía para la asistencia técnica agrícola, pecuaria y forestal en el área de influencia de la región lagunera.
- INIFAP. 2004 Paquetes tecnológicos de producción agrícola ciclo otoño-invierno 2004-2005. Centro de investigación regional del noreste campo experimental sur de Tamaulipas
- Leaño. 1978. Melón: Hortalizas de Fruto. Manual del cultivo maduro Traducción del suizo. Ed. Del VACHHI; Barcelona. España.
- Marco, M. H., 1969. El Melón. Economía Producción y Comercialización. Editorial Acribia. Pp. 42-64.
- Maroto, J.V.; 2002. Horticultura Herbácea Especial, ciclos del cultivo bajo gran túnel de laticos. Actas de Horticultura SECH.
- Montserrat. D. A. 2000. Evolución de Plagas y su Control en el Cultivo del Melón .Servicio de Protección y Sanidad Vegetal. Consejería de Agricultura. Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia. Pp. 41-46.
- Olivares, S. E. 1993. Paquete de Diseños Experimentales FAUANL. Versión 2.4. Facultad de Agronomía UANL. Marín, N. L.
- Principales Países Productores, Exportadores, e Importadores, de melón (*Cucumis melo L.*). Página en internet: <http://apps.fao.org/faostat>. Fecha de consulta 6 de octubre del 2009.

- Producción de Melón y Producción por tipo de melón en México. Página en internet:
www.siap.sagarpa.gob.mx. Fecha de consulta: 6 de noviembre del 2009
- PROMOSCA, 2005. Proyecto de Modernización de los Servicios de Tecnología Agrícola.
El Cultivo de Melón (*Cucumis melo L.*). Guías Tecnológicas de Frutas y Verduras.
- Roosevelt H. D., 2002. Manual De Cultivos Hortícolas " (Primera parte) Ministerio De
Agricultura Y Ganadería-División De Programación Y Evaluación-Dirección
Agropecuaria Del Guayas.
- SAGARPA e INIFAP. 2009. Posibilidades actuales de aprovechar en la Comarca
Lagunera la reapertura del mercado de los Estados Unidos de América al
Melón Cantaloupe mexicano. Pp 31. Centro de Investigación Regional Norte
Centro Campo Experimental la Laguna.
- SAGARPA-Laguna. 2008. Delegación Federal en la Comarca Lagunera. Anuarios
estadísticos 1980-2007.
- Sánchez P. A. 2008. Título de Tesis: Comportamiento del chile pimiento morrón
(*Capsicum annuum L.*) en sustratos bajo condiciones de invernadero región
lagunera.
- Sarita V. 1995. Fundación de Desarrollo Agropecuario inc. Boletín técnico No 7, 2ª ed.
Santo domingo, Republica dominicana pp. 4,5.
- Tiscornia, J.R 1988. Hortalizas de Fruto. Ed. Albatros. Buenos Aires. Republica
Argentina. Pp. 109-111
- Valadez, L., A. 1997. Producción de Hortalizas. Ed. 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

Velázquez, L., A. Hecht, 1997. Producción de Hortalizas. Ed. Limusa S.A de C.V.

Grupo Noriega Editores. 6^a. Reimpresión. México

Zapata, M., Cabrera, P., Bañon, S., Rooth, P. 1989. El melón. Ediciones Mundi-Prensa.

Madrid. España. p. 174.

VII APENDICE

Cuadro 1 A. Análisis de varianza y medias para la variable Altura de plantas etiquetadas y comparación estadística a los 17, 24, 31 y 38 días después de la siembra.

17 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	19.873535	3.974707	3.8193 *	0.016
ERROR	18	18.732544	1.040697		
TOTAL	23	38.606079			
C.V	14.60%				

24 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	39.162109	7.832422	4.1166 *	0.011
ERROR	18	34.247559	1.902642		
TOTAL	23	73.409668			
C.V	16.63%				

31 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	78.437012	15.687403	6.6735 **	0.001
ERROR	18	42.312500	2.350694		
TOTAL	23	120.749512			
C.V	14.42%				

38 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	467.001465	93.400291	5.2830**	0.004
ERROR	18	318.227539	17.679308		
TOTAL	23	785.229004			
C.V	29.19%				

T	R	Media			
		17 DDS	24 DD	31 DDS	38 DDS
1	4	6.550000	7.875000	8.875000	10.500000
2	4	8.224999	8.724999	9.425000	11.250001
3	4	7.650000	8.425000	9.100000	9.925000
4	4	7.625000	10.750000	9.100000	22.250000
5	4	6.250000	6.875000	11.000000	15.000000
6	4	5.625000	7.125000	11.250000	17.500000

T	Media							
	17 DDS		24 DDS		31 DDS		38 DDS	
1	6.5500	bc	7.8750	b	8.8750	c	10.5000	c
2	8.2250	a	8.7250	ab	9.4250	bc	11.2500	c
3	7.6500	ab	8.4250	b	9.1000	bc	9.9250	c
4	7.6250	ab	10.7500	a	14.1250	a	22.2500	a
5	6.2500	bc	6.8750	b	11.0000	bc	15.0000	bc
6	5.6250	c	6.8750	b	11.2500	b	17.5000	ab

Nivel de significancia = 0.5

Cuadro 2 A. Análisis de varianza y medias para el variable Número de Hojas de plantas etiquetadas y comparación estadística a los 17, 24, 31 y 38 días después de la siembra

17 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	3.208336	0.641667	6.6000 **	0.001
ERROR	18	1.750000	0.097222		
TOTAL	23	4.958336			
C.V	13.61 %				

24 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	3.875000	0.775000	7.9714**	0.001
ERROR	18	1.750000	0.097222		
TOTAL	23	5.625000			
C.V	9.24 %				

31 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	10.208344	2.041669	6.3913**	0.002
ERROR	18	5.750000	0.319444		
TOTAL	23	15.958344			
C.V	13.43 %				

38 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	6.208313	1.241663	1.1920 (NS)	0.352
ERROR	18	18.750000	1.041667		
TOTAL	23	24.958313			
C.V	16.22 %				

T	R	Media			
		17 DDS	24 DD	31 DDS	38 DDS
1	4	2.000000	3.000000	3.500000	5.500000
2	4	2.500000	3.000000	3.750000	7.000000
3	4	3.000000	3.750000	4.000000	6.500000
4	4	2.250000	4.000000	5.500000	6.500000
5	4	2.000000	3.000000	4.000000	6.500000
6	4	2.000000	3.500000	4.500000	5.750000

T	Media			
	17 DDS	24 DDS	31 DDS	38 DDS
1	2.0000 c	3.0000 c	3.5000 c	
2	2.5000 b	3.0000 c	3.7500 bc	
3	3.0000 a	3.7500 ab	4.0000 bc	
4	2.2500 bc	4.0000 a	5.5000 a	
5	2.0000 c	3.0000 c	4.0000 bc	
6	2.0000 c	3.5000 b	4.5000 b	

Nivel de significancia = 0.5

A los 38 dds no se hace la comparación de medias porque no hay diferencia significativa entre tratamientos.

Cuadro 3 A. Análisis de varianza y medias para la variable Número de Flores Macho de plantas etiquetadas y comparación estadística a los 49, 56, 63, 70, 76 y 83 días después de la siembra.

49 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	108.333374	21.666676	2.8782 *	0.044
ERROR	18	135.500000	7.527778		
TOTAL	23	243.833374			

C.V 34.07 %

* Significancia

56 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	7.875000	1.575000	0.2871 NS	0.913
ERROR	18	98.750000	5.486111		
TOTAL	23	106.625000			

C.V 16.63%

63 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	39.833313	7.966662	1.2204 (NS)	0.340
ERROR	18	117.500000	6.527778		
TOTAL	23	157.333313			

C.V 40.34%

70 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
----	----	----	----	---	-----

TRATAMIENTO	5	60.208374	12.041675	1.9396 (NS)	0.137
ERROR	18	111.750000	6.208333		
TOTAL	23	171.958374			
C.V	33.41 %				

76 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	39.333313	7.866663	1.7700(NS)	0.170
ERROR	18	80.000000	4.444445		
TOTAL	23	119.333313			
C.V	37.20 %				

83 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	23.500000	4.700000	1.3429 (NS)	0.291
ERROR	18	63.000000	3.500000		
TOTAL	23	86.500000			
C.V	57.56 %				

T	R	Media					
		49 DDS	53 DDS	66 DDS	70 DDS	76 DDS	83 DDS
1	4	6.000000	6.250000	5.250000	7.250000	6.500000	3.000000
2	4	4.750000	6.250000	7.000000	6.750000	5.250000	2.000000
3	4	10.500000	7.750000	6.500000	10.250000	7.750000	4.000000
4	4	4.000000	6.750000	5.500000	7.250000	6.000000	2.500000
5	4	6.500000	6.750000	5.000000	5.000000	3.750000	3.000000
6	4	7.750000	7.500000	8.750000	8.250000	4.750000	5.000000

T	Media					
	49 DDS	53 DDS	66 DDS	70 DDS	76 DDS	83 DDS
1	6.0000	b				
2	4.7500	b				
3	10.5000	a				
4	4.0000	b				
5	6.5000	ab				
6	7.7500	ab				

Nivel de significancia = 0.5

A los 53, 66, 70, 76 y 83 DDS no se hace comparación de medias porque no hay diferencia significativa

Cuadro 4 A. Análisis de varianza y medias para la variable Número de Flores Femeninas de plantas etiquetadas y comparación estadística a los 49, 56,63, 70, 76 y 83 días después de la siembra.

49 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	17.833332	3.566666	5.3500 **	0.004
ERROR	18	12.000000	0.666667		
TOTAL	23	29.833332			
C.V	57.64 %				

56 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	155.833344	31.166668	9.1220 **	0.000
ERROR	18	61.500000	3.416667		
TOTAL	23	217.333344			
C.V	55.45 %				

63 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	435.708313	87.141663	33.1968 **	0.000
ERROR	18	47.250000	2.625000		
TOTAL	23	482.958313			
C.V	25.75 %				

70 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	149.333374	29.866674	3.5721*	0.020
ERROR	18	150.500000	8.361111		
TOTAL	23	299.833374			
C.V	36.52 %				

76 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	890.833252	178.166656	32.3939**	0.000
ERROR	18	99.000000	5.500000		
TOTAL	23	989.833252			
C.V	24.90 %				

83 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	294.875000	58.974998	3.2688*	0.028
ERROR	18	324.750000	18.041666		
TOTAL	23	619.625000			
C.V	57.59 %				

T	R	Media					
		49 DDS	56 DDS	63 DDS	70 DDS	76 DDS	83 DDS
1	4	2.000000	2.500000	5.250000	6.000000	7.250000	7.000000
2	4	2.750000	4.750000	6.000000	7.250000	12.750000	9.250000
3	4	1.750000	8.000000	14.750000	12.000000	21.500000	13.500000
4	4	0.250000	0.000000	2.000000	6.750000	3.750000	2.000000
5	4	1.250000	3.250000	7.500000	10.500000	5.750000	5.500000
6	4	0.500000	1.500000	2.250000	5.000000	5.500000	7.000000

T	Media						
	49 DDS	53 DDS	63 DDS	70 DDS	76 DDS	83 DDS	
1	2.0000 ab	2.5000 bcd	5.2500 b	6.0000 c	7.2500 c	7.0000 bc	
2	2.7500 a	4.7500 b	6.0000 b	7.2500 bc	12.7500 b	9.2500 ab	
3	1.7500 ab	8.0000 a	14.7500 a	12.0000 a	21.5000 a	13.5000 a	
4	0.2500 c	0.0000 d	2.0000 c	6.7500 bc	3.7500 d	2.0000 c	
5	1.2500 bc	3.2500 bc	7.5000 b	10.5000 ab	5.7500 cd	5.5000 bc	
6	0.5000 c	1.5000 cd	2.2500 c	5.0000 c	5.5000 cd	7.0000 bc	

Nivel de significancia = 0.5

Cuadro 5 A. Análisis de varianza y medias para la variable Número de Guías de plantas etiquetadas y comparación estadística a los 49, 56, 63, 70, 76 y 83 días después de la siembra.

49 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	155.708313	31.141663	19.1641 **	0.000
ERROR	18	29.250000	1.625000		
TOTAL	23	184.958313			

C.V **27.07 %**

56 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	148.208374	29.641674	5.8153 **	0.003
ERROR	18	91.750000	5.097222		
TOTAL	23	239.958374			

C.V 28.98 %

63 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	332.000000	66.400002	4.7055 **	0.007
ERROR	18	254.000000	14.111111		
TOTAL	23	586.000000			

C.V 34.15 %

70 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	293.708252	58.741650	5.6167 **	0.003
ERROR	18	188.250000	10.458333		
TOTAL	23	481.958252			
C.V	28.22 %				

76 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	209.875000	41.974998	3.3768*	0.025
ERROR	18	223.750000	12.430555		
TOTAL	23	433.625000			
C.V	24.53 %				

83 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	142.333496	28.466700	3.6212 *	0.019
ERROR	18	141.500000	7.861111		
TOTAL	23	283.833496			
C.V	17.99 %				

T	R	Media					
		49 DDS	56 DDS	63 DDS	70 DDS	76 DDS	83 DDS
1	4	5.000000	7.500000	10.750000	11.000000	13.500000	13.500000
2	4	10.000000	12.000000	15.500000	16.250000	18.500000	17.750000
3	4	4.500000	7.250000	13.750000	12.250000	15.000000	17.750000
4	4	3.750000	9.500000	12.750000	14.000000	17.500000	18.500000
5	4	2.250000	6.500000	9.250000	10.250000	10.750000	13.000000
6	4	2.750000	4.000000	4.000000	5.000000	11.000000	13.000000

T	Media											
	49 DDS		53 DDS		63 DDS		70 DDS		76 DDS		83 DDS	
1	5.0000	b	7.5000	b	10.7500	ab	11.0000	b	13.5000	ab	13.5000	b
2	10.0000	a	12.0000	a	15.5000	a	16.2500	a	18.5000	a	17.7500	a
3	4.5000	bc	7.2500	bc	13.7500	ab	12.2500	ab	15.0000	ab	17.7500	a
4	3.7500	bcd	9.5000	ab	12.7500	ab	14.0000	ab	17.5000	a	18.5000	a
5	2.2500	d	6.5000	bc	9.2500	bc	10.2500	b	10.7500	b	13.0000	b
6	2.7500	cd	4.0000	c	4.0000	c	5.0000	c	11.0000	b	13.0000	b

Nivel de significancia = 0.5

Cuadro 6 A. Análisis de varianza y medias para la variable Peso del Fruto, Diámetro Polar, Ecuatorial, Grosor de Cascara, Diámetro de la Cavidad y Grosor de Pulpa en plantas etiquetadas y comparación estadística.

Peso

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	1138462.250000	227692.453125	55.7390 **	0.000
ERROR	18	73529.500000	4084.972168		
TOTAL	23	1211991.750000			
C.V	15.30 %				

Tratamiento	Repetición	Media	
1	4	626.675049	626.6750 b
2	4	751.875000	751.8750 a
3	4	476.125000	476.1250 c
4	4	161.475006	161.4750 e
5	4	261.399994	261.4000 d
6	4	228.550003	228.5500 de

Diámetro polar

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	33.377197	6.675439	6.7143 **	0.001
ERROR	18	17.895752	0.994208		
TOTAL	23	51.272949			
C.V	10.51 %				

Tratamiento	Repetición	Media	
1	4	10.750000	10.7500 ab
2	4	11.285000	11.2850 a
3	4	9.332500	9.3325 bc
4	4	8.147500	8.1475 c
5	4	9.215000	9.2150 c
6	4	8.212501	8.2125 c

Diámetro ecuatorial

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	44.497070	8.899414	12.7832	0.000
ERROR	18	12.531250	0.696181		
TOTAL	23	57.028320			
C.V	10.51 %				

Tratamiento	Repetición		Media	
1	4	9.167500	9.1675	a
2	4	10.097500	10.0975	a
3	4	7.910000	7.9100	a
4	4	6.332500	6.3325	c
5	4	6.810000	6.8100	bc
6	4	6.875000	6.8750	bc

Grosor de cáscara

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	0.408333	0.081667	7.9460	0.001
ERROR	18	0.184999	0.010278		
TOTAL	23	0.593332			
C.V	26.45 %				

Tratamiento	Repetición		Media	
1	4	0.550000	0.5500	a
2	4	0.575000	0.5750	a
3	4	0.275000	0.2750	b
4	4	0.250000	0.2500	b
5	4	0.300000	0.3000	b
6	4	0.350000	0.3500	b

Diámetro de la cavidad

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	19.680084	3.936017	15.2036	0.000
ERROR	18	4.659973	0.258887		
TOTAL	23	24.340057			
C.V	11.83 %				

Tratamiento	Repetición		Media	
1	4	4.775000	4.7750	b
2	4	5.575000	5.5750	a
3	4	5.075000	5.0750	ab
4	4	3.025000	3.0250	d
5	4	3.850000	3.8500	c
6	4	3.500000	3.5000	cd

Grosor de la pulpa

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	3.067078	0.613416	6.6415 **	0.001
ERROR	18	1.662498	0.092361		
TOTAL	23	4.729576			
C.V	19.87 %				

Tratamiento	Repetición		Media
1	4	1.925000	1.9250 a
2	4	2.100000	2.1000 a
3	4	1.400000	1.4000 b
4	4	1.400000	1.4000 b
5	4	1.175000	1.1750 b
6	4	1.175000	1.1750 b

Cuadro 7 A. Análisis de varianza y medias para la variable Peso, Diámetro Polar, Diámetro Ecuatorial, Grosor de Cascara, Diámetro de la Cavidad, Grosor de Pulpa y Sólidos Solubles en plantas no etiquetadas y comparación estadística.

Peso

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	1074449.000000	214889.796875	14.2701 **	0.000
ERROR	48	722820.500000	15058.760742		
TOTAL	53	1797269.500000			
C.V	41.42 %				

Tratamiento	Repetición		Media
1	9	412.401154	412.4012 ab
2	9	510.344452	510.3445 a
3	9	366.666626	366.6666 b
4	9	134.977768	134.9778 c
5	9	192.144455	192.1445 c
6	9	161.155548	161.1555 c

Diámetro polar

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	108.898438	21.779688	15.0209 **	0.000
ERROR	48	69.598145	1.449961		
TOTAL	53	178.496582			
C.V	13.70 %				

Tratamiento	Repetición		Media	
1	9	10.381110	10.3811	a
2	9	10.795555	10.7956	a
3	9	8.986667	8.9867	b
4	9	7.325556	7.3256	cd
5	9	8.214444	8.2144	bc
6	9	7.048889	7.0489	d

Diámetro ecuatorial

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	89.200195	17.840038	23.8399 **	0.000
ERROR	48	35.919678	0.748327		
TOTAL	53	125.119873			
C.V	12.09 %				

Tratamiento	Repetición		Media	
1	9	8.323334	8.3233	ab
2	9	8.927778	8.9278	a
3	9	7.908889	7.9089	b
4	9	5.506667	5.5067	c
5	9	6.214445	6.2144	c
6	9	6.044445	6.0444	c

Grosor de cascara

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	0.497225	0.099445	9.9908 **	0.000
ERROR	48	0.477777	0.009954		
TOTAL	53	0.975002			
C.V	26.03 %				

Tratamiento	Repetición		Media	
1	9	0.555556	0.5556	a
2	9	0.455556	0.4556	b
3	9	0.355556	0.3556	c
4	9	0.266667	0.2667	c
5	9	0.311111	0.3111	c
6	9	0.355556	0.3556	c

Diámetro de la cavidad

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	51.609802	10.321960	29.5186	0.000
ERROR	48	16.784485	0.349677		
TOTAL	53	68.394287			

C.V 14.98 %

* Significancia

Tratamiento	Repetición		Media	
1	9	4.544444	4.5444	b
2	9	4.966667	4.9667	ab
3	9	5.122222	5.1222	a
4	9	2.577778	2.5778	d
5	9	3.411111	3.4111	c
6	9	3.055556	3.0556	cd

Grosor de la pulpa

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	2.227608	0.445522	3.7932 **	0.006
ERROR	48	5.637764	0.117453		
TOTAL	53	7.865372			

C.V 26.18 %

Tratamiento	Repetición		Media	
1	9	1.544444	1.5444	a
2	9	1.577778	1.5778	a
3	9	1.377778	1.3778	ab
4	9	1.177778	1.1778	b
5	9	1.066667	1.0667	b
6	9	1.111111	1.1111	b

Sólidos solubles

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	51.260742	10.252149	4.7813 **	0.002
ERROR	48	102.922119	2.144211		
TOTAL	53	154.182861			

C.V 20.44 %

* Significancia

Tratamiento	Repetición	Media
1	9	7.033333
2	9	6.300001
3	9	6.100000
4	9	6.600000
5	9	8.355556
6	9	8.600000

Tratamiento	Media
1	7.0333 bc
2	6.3000 c
3	6.1000 c
4	6.6000 c
5	8.3556 ab
6	8.6000 a

Cuadro 8 A. Análisis de varianza y medias para la variable Producción por Plantas Etiquetadas (gr) y comparación estadística.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	1722922.500000	344584.500000	12.5919 **	0.000
ERROR	18	492580.000000	27365.554688		
TOTAL	23	2215502.500000			
C.V	30.91 %				

Tratamiento	Repetición	Media	
1	4	817.875061	817.8751 a
2	4	849.325012	849.3250 a
3	4	712.199951	712.2000 a
4	4	187.025009	187.0250 b
5	4	388.700012	388.7000 b
6	4	255.675003	255.6750 b

Cuadro 9 A. Análisis de varianza y medias para la variable Producción por Plantas No Etiquetadas (gr) y comparación estadística

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	3101141.000000	620228.187500	20.6933 **	0.000
ERROR	27	809256.000000	29972.445313		
TOTAL	32	3910397.000000			
C.V	35.66 %				

Tratamiento	Repetición	Media	
1	8	668.687561	668.6876 a
2	9	846.144409	846.1444 a
3	5	381.179993	381.1800 b
4	4	66.524994	66.5250 c
5	4	113.775002	113.7750 c
6	3	142.566666	142.5667 c

Cuadro 10 A. Análisis de varianza y medias para la variable Producción Total en Todo el Experimento, Plantas etiquetadas y no etiquetadas (gr) y comparación estadística

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	5	3932073.000000	786414.625000	28.3908	** 0.000
ERROR	36	997186.000000	27699.611328		
TOTAL	41	4929259.000000			
C.V	33.84 %				

Tratamiento	Repetición	Media
1	7	817.857239 817.8572 a
2	7	928.128540 928.1285 a
3	7	588.599976 588.6000 b
4	7	135.657150 135.6572 d
5	7	273.114288 373.1143 c
6	7	207.199997 207.2000 cd