

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

COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Evaluación de Híbridos de Melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de
Invernadero en la Comarca Lagunera**

Por:

Jorge Alejandro Vázquez Díaz.

TÉSIS:

Presentada como requisito parcial

Para obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO.

Torreón, Coahuila, México

Diciembre de 2012.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) BAJO CONDICIONES DE
INVERNADERO EN LA COMARCA LAGUNERA**

P O R:

Jorge Alejandro Vázquez Díaz.

TÉSIS

**Que se somete a la consideración del comité asesor como requisito parcial para
obtener el título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO

REVISADA POR EL COMITÉ ASESOR:

PRESIDENTE:



ING. JUAN DE DIOS RUÍZ DE LA ROSA

VOCAL:



DR. JOSÉ LUIS PUENTE MANRÍQUEZ

VOCAL:

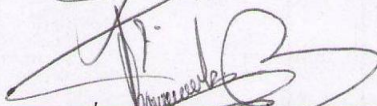



MC. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA

VOCAL SUPLENTE:



DR. HÉCTOR JAVIER MARTÍNEZ AGÜERO



DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS
Coordinador de la División de Carreras Agronómicas  **Coordinación de la División de Carreras Agronómicas**

Torreón, Coahuila, México

Diciembre de 2012.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

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

INGENIERO AGRÓNOMO


APROBADA POR:

PRESIDENTE:



ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

VOCAL:



DR. JOSÉ LUIS PUENTE MANRIQUEZ

VOCAL:



MC. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA

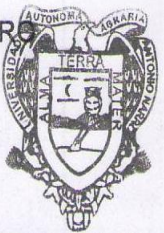
VOCAL SUPLENTE:



DR. HÉCTOR JAVIER MARTÍNEZ AGÜERO



DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS

Coordinador de la División de Carreras Agronómicas  Coordinación de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México

Diciembre de 2012.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIAS	II
RESUMEN	III
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OBJETIVO: EVALUAR CUATRO HÍBRIDOS DE MELÓN BAJO INVERNADERO EN BASE A SU RESPUESTA A CANTIDAD Y CALIDAD DE PRODUCCIÓN.....	2
1.2. HIPÓTESIS: LOS HÍBRIDOS DE MELÓN ESTUDIADAS, AGRONOMICAMENTE RESPONDEN EN FORMA DIFERENTE EN CONDICIONES DE INVERNADERO.....	2
1.3. META: OBTENER INFORMACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE MELÓN EN CONDICIONES DE INVERNADERO.	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
2.4.1 <i>Exportación de melón</i>	6
2.4.2 <i>Importación de melón</i>	7
2.5. EL CULTIVO DE MELÓN EN LA COMARCA LAGUNERA	8
2.6. PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE MELÓN (CUCUMIS MELO L.)	9
2.7. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS	10
2.7.1. <i>Ciclo vegetativo</i>	10
2.7.2. <i>Raíz</i>	10
2.7.3. <i>Tallo</i>	11
2.7.4. <i>Hojas</i>	11
2.7.5. <i>Flor</i>	11
2.7.6. <i>Fruto</i>	12
2.7.6.1. <i>Composición del fruto</i>	13
2.7.7. <i>Semilla</i>	13
2.8. TIPOS DE MELONES MÁS IMPORTANTES	13
2.9. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO	14
2.9.1. <i>Exigencia en clima</i>	14
2.9.2. <i>Suelos</i>	16
2.9.3. <i>Fertilización</i>	16
2.10. VALORACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES EN EL INVERNADERO	17
2.10.1. <i>Temperatura</i>	17
2.10.2. <i>Luz</i>	18
2.10.3. <i>Humedad</i>	18
2.10.4. <i>Dióxido de carbono (CO₂)</i>	19
2.11. LABORES DE CULTIVO	20
2.11.1. <i>Siembra</i>	20

2.11.2. Sistema de entutorado del melón	20
2.11.3. Densidad de plantación	20
2.11.4. Poda	21
2.12. POLINIZACIÓN	21
2.12.1. Insectos polinizadores	22
2.13. ORGANISMOS DAÑINOS	22
2.13.1. Plagas	23
2.13.2. Enfermedades	24
III. MATERIALES Y METODOS	28
3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA COMARCA LAGUNERA	28
3.2. LOCALIZACIÓN DEL SITIO EXPERIMENTAL	28
3.3. DISEÑO EXPERIMENTAL	28
3.4. MATERIAL VEGETAL	29
3.5. CONDICIONES DEL INVERNADERO	30
3.5.1. Limpieza exterior	30
3.5.2. Limpieza interior	30
3.6. MATERIAL INERTE	31
3.7. LLENADO Y ACOMODO DE MACETAS	31
3.8. SIEMBRA	31
3.9. GERMINACIÓN	32
3.10. RIEGO	32
3.11. NUTRICIÓN	32
3.11.1. Nutrición Inorgánica	32
3.12. MANEJO DEL CULTIVO	33
3.12.1. Entutorado	33
3.12.2. Enmallado de frutos	34
3.12.3. Poda y deshoje	34
3.12.4. Polinización	34
3.13. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	35
3.14. COSECHA	36
3.15. FENOLOGÍA	37
3.16. DATOS A TOMAR	37
3.16.1. Valores de crecimiento	37
3.16.1.1. Número de hojas	37
3.16.1.2. Altura de la planta	37
3.16.2. Variable en etapa reproductiva	38
3.16.2.1. Número de flores masculinas y femeninas	38
3.16.3. Variables en etapa fructífera	38
3.16.3.1. Frutos cuajados	38
3.16.3.2. Frutos por planta	38
3.16.4. Variable de calidad	38
3.16.4.1. Características externas evaluadas del fruto	38
3.16.4.2. Peso del fruto	39
3.16.4.3. Forma	39
3.16.4.4. Red	39

3.16.4.5. Diámetro ecuatorial del fruto.....	39
3.16.4.6. Diámetro polar del fruto	39
3.16.4.7. Separación de pedúnculo	39
3.16.4.8. Dureza de cascara	40
3.16.4.9. Cicatriz frontal.....	40
3.16.5. <i>Características internas del fruto</i>	40
3.16.5.1. Grosor de pulpa.....	40
3.16.5.2. Sólidos solubles (grados brix).....	40
3.16.5.3. Intensidad de color de la pulpa.....	41
3.16.5.4. Aroma interno	41
3.16.5.5. Diámetro de cavidad.....	41
3.17. ANÁLISIS DE RESULTADOS	41
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	42
4.1. CRECIMIENTO VEGETATIVO EN PLANTA ETIQUETADA.....	42
4.1.1. <i>Altura de la planta (cm)</i>	42
4.1.2. <i>Número de hojas</i>	42
4.2. VALORES DE CRECIMIENTO REPRODUCTIVO	42
4.2.1. <i>Flores masculinas</i>	42
4.2.2. <i>Flores femeninas (39, 53 y 67 dds)</i>	43
4.3. CARACTERÍSTICAS EXTERNAS DEL FRUTO	44
4.3.1. <i>Peso del fruto</i>	44
4.3.2 <i>forma del fruto</i>	44
4.3.3. <i>Red</i>	44
4.3.4. <i>Diámetro ecuatorial (cm)</i>	45
4.3.5. <i>Diámetro polar</i>	45
4.3.6. <i>Separación del pedúnculo</i>	45
4.3.7. <i>Dureza de cascara</i>	45
4.4. CARACTERÍSTICAS INTERNAS DEL FRUTO	45
4.4.1. <i>Grosor de pulpa</i>	45
4.4.2. <i>Sólidos solubles (grados Brix)</i>	45
4.4.3. <i>Intensidad de color</i>	45
4.4.4. <i>Aroma interno</i>	46
4.4.4. <i>Diámetro de cavidad</i>	46
4.5 RENDIMIENTO POR PLANTA	47
V. CONCLUSIONES	48
VI. BIBLIOGRAFIA.....	49
VII. APÉNDICE	53

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO 2.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL MELÓN (<i>Cucumis melo L.</i>)	4
CUADRO 2.3 PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES DE MELÓN (MILES DE TONELADAS).....	7
CUADRO 2.4 PRINCIPALES PAÍSES IMPORTADORES DE MELÓN (MILES DE TONELADAS).....	8
CUADRO 2.5 COMPOSICIÓN DEL FRUTO EN PORCENTAJE	13
CUADRO 2.6 TEMPERATURAS CRÍTICAS DEL CULTIVO DE MELÓN (<i>Cucumis melo L.</i>) EN SUS DIFERENTES FASES DE DESARROLLO.....	15
CUADRO 2.7 ALGUNAS FUNCIONES DEL N, P, K, CA Y MG.	17
CUADRO 2.8 PRODUCTOS QUÍMICOS RECOMENDADOS PARA ALGUNAS ENFERMEDADES DEL MELÓN.	27
CUADRO 3.1 CROQUIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS DE ESTUDIO.....	29
CUADRO 3.2 MATERIAL VEGETAL.....	29
CUADRO 3.1 FERTILIZANTES EN DIFERENTES FASES DE DESARROLLO EN EL CULTIVO DE MELÓN (<i>Cucumis melo L.</i>) UTILIZADA EN EL EXPERIMENTO.	33
CUADRO 3.2 PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES. UAAAN UL 2010.....	36
CUADRO 4.1 FLORES MASCULINAS A LOS 32, 46 Y 60 DDS. DEL CULTIVO DE MELÓN (<i>Cucumis melo L.</i>) UAAAN U.L. 2010. TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.	43
CUADRO 4.2. FLORES FEMENINAS A LOS 39, 53 Y 67 DDS. DEL CULTIVO DE MELÓN (<i>Cucumis melo L.</i>) UAAAN U.L. 2010. TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.	44
CUADRO 4.3. CARACTERÍSTICAS EXTERNAS DEL FRUTO: FORMA DEL FRUTO, TIPO DE RED, SEPARACIÓN DEL PEDÚNCULO, DUREZA DE CASCARA, CICATRIZ FRONTAL, AROMA INTERNO. DE GENOTIPOS DE MELÓN.	46
CUADRO 4.4 GROSOR DE PULPA, GRADOS BRINX Y DIÁMETRO DE CAVIDAD DEL CULTIVO DE MELÓN (<i>Cucumis melo L.</i>) UAAAN U.L. 2010. TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.....	46

CUADRO 4.5 RENDIMIENTO EN KILOGRAMOS POR PLANTA EN EL CULTIVO DE MELÓN.....	47
FIGURA 3.1 PARTE FRONTAL DEL INVERNADERO.....	30
FIGURA 3.1 PARTE FRONTAL DEL INVERNADERO.....	30

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios por haberme brindado buena salud, y sus bendiciones recibidas todos los días, por permitirme haber llegado a este momento que es uno de los más importantes en mi vida.

A nuestra **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO” UNIDAD LAGUNA**; por haberme abierto las puertas de sus aulas y sus facilidades para poder formarme y permitirme terminar mis estudios y ser un profesionalista.

Al departamento de fitomejoramiento y a los profesores de otras especialidades por todas las facilidades brindadas para mi formación.

Con gran respeto y admiración al **Ing. Juan de Dios Ruíz de la Rosa** por brindarme su confianza y su apoyo para la realización de esta investigación por los conocimientos que compartió para que este trabajo se realizara.

A mis asesores:

Al Dr. **José Luíz Puente Manríquez** por su colaboración y su apoyo para le realización de este trabajo, al **MC. José Simón Carrillo Amaya** por su apoyo en la dirección de este trabajo y revisión del documento, al **Dr. Héctor Javier Martínez Agüero** por su colaboración, al **Mc. Lucio Leos Escobedo** por el tiempo brindado, por los conocimientos compartidos para la terminación de este proyecto pero sobre todo gracias por la gran amistad que me brindo.

DEDICATORIAS

A mi familia que quiero y admiro tanto.

Con toda la admiración y el respeto que se merecen, a mis amados padres:

Sr. José Antonio Vázquez Cruz

Sra. Antonieta Díaz Aguilar

A ustedes por darme el privilegio de ser su hijo, por todo el apoyo recibido de su parte desde la niñez hasta estos momentos, por enseñarme el valor de las personas y de las cosas con su ejemplo, por sus lágrimas, por las oraciones que hacen por mí, pero sobre todo por el gran amor que nos tienen.

A mis hermanos:

Norma Isabel, Elizabeth y José Luis

A ellos que admiro, respeto y amo, gracias hermanos por todo el apoyo, por los consejos brindados, por sus oraciones, por comprenderme ya que el camino no es fácil pero con ustedes a mi lado todo fue más fácil, gracias los amo.

A mis cuñados y a mis sobrinos:

Gaby, Juliancito, Angelito y Eduardo.

Porque han iluminado la vida de toda la familia pero más que nada porque son más que mis sobrinos, esto es también para ustedes.

A mis abuelos:

Limbano, Melida, Teresa y José (†).

Por todo el apoyo recibido de su parte y las bendiciones que siempre he recibido con cariño.

A las familias: Díaz Aguilar, Vázquez Cruz, Castro García, Castro Cortés, Jiménez de León, gracias por el apoyo y consejos que me brindaron.

RESUMEN

El melón (*Cucumis melo L.*) es una hortaliza que ha mantenido su participación en el mercado por su calidad. Representa una gran fuente de trabajo eventual para el sector rural. Los estados de mayor importancia por su superficie sembrada son: Sinaloa, Michoacán, Nayarit, Tamaulipas, Jalisco, Guerrero, Coahuila y Durango. Nuestro país ocupa el segundo lugar como exportador mundial de melón después de España y como el proveedor más importante de Estados Unidos. La producción de Melón en la Región Lagunera es la que mayor importancia socioeconómica presenta, ya que sus siembras se encuentran comprendidas en: Matamoros, San Pedro, Francisco I. Madero y Paila en el estado de Coahuila en la zona conocida como “Ceballos” en el estado de Durango.

Es por ello que se evaluaron híbridos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de Invernadero en la Comarca Lagunera, el estudio se llevo a cabo durante el ciclo otoño-invierno en el año 2010, en el invernadero No. 1 del departamento de horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro UL. Los genotipos que se utilizaron fueron HMX 6599, HMX 4596, HMX 6602 Y Escape, utilizando 7 repeticiones por cada genotipo, teniéndose como resultados que, los valores de crecimiento vegetativo (altura de planta, numero de hojas), los reproductivos (flores masculinas y femeninas) no presentan diferencia estadística entre los genotipos evaluados.

Con respecto a las características externas del fruto (peso del fruto, diámetro polar y ecuatorial); en forma, red y dureza de cascara no mostraron diferencia entre los genotipos comparados mostrando forma oblonga, red abundante y una dureza de cascara suave intermedio; en separación del pedúnculo presentaron fácil separación, excepto HMX 6599 que fue de separación intermedio y las internas (grosor de pulpa, sólidos solubles) no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los genotipos evaluados, solamente para cavidad interna del fruto donde el genotipo HMX 6602 fue superior al resto con un valor de 4.1 cm; todos los frutos evaluados presentaron aroma

interno; con respecto al color del fruto el genotipo HMX 4596 es el que sobresalió del resto presentando una coloración naranja (Orange Group 28-D). En rendimiento por planta el que presento mayor producción fue HMX 6599 con un rendimiento de 17.4 toneladas por hectárea

Palabras clave: Calidad, caracterización, nutrición, poda, polinización.

I. INTRODUCCIÓN

El 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 T h⁻¹. En este periodo la producción se incremento en un 126%, pasado de 46,172 toneladas en el año de 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 de mayor importancia 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 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. Y en la zona conocida como “Ceballos” en el estado de Durango.

La presente investigación tiene como finalidad recabar las características, que permitan seleccionar aquellos genotipos que representen buenas alternativas para la región y por lo consiguiente alternativas nuevas para el productor, y como resultado mejorar y tener buena producción.

1.1. Objetivo: Evaluar híbridos de melón en condiciones de invernadero en base a su respuesta en cantidad y calidad de producción.

1.2. Hipótesis: Los híbridos de melón estudiadas, agronómicamente responden en forma diferente en condiciones de invernadero.

1.3. Meta: Obtener información para la producción de melón en condiciones de invernadero.

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 inglés o francés es 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 sarcillos, con los cuales se puede hacer trepadora. Las hojas son de tamaño variable, ásperas y mas redondas que la del pepino. La planta es monoica, o sea que tiene distintas 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 puede 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 geográfica es importante (Infoagro, 2008).

Cuadro 2.1 Clasificación taxonómica del melón (*Cucumis melo* L.)

DIVISIÓN:	Spermatophyta.
CLASE:	Angiospermae.
SUBCLASE:	Dicotiledoneae.
ORDEN:	Campanulales.
FAMILIA:	Cucurbitaceae.
GÉNERO:	Cucumis.
ESPECIE:	Cucumis melo L.
NOMBRE VULGAR:	Melón.

Fuente: Roosevelt Idrovo D. 2002.

2.4. El cultivo de melón en México

ACERCA, (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 1992-2000 en el cual la superficie del 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 permiso de exportación de melón, los cuales permitían a esa organización regular la oferta de exportación. El tercer periodo inicia a partir del año 2001 cuando la superficie de 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 pacifico (principalmente Colima, Nayarit y Jalisco) y sur del país (principalmente Michoacán y Guerrero). La 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).

2.4.1 Exportación de melón

España, es el principal proveedor de melón 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 posterior mente 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 2.3

Cuadro 2.3 Principales países exportadores de melón (miles de toneladas).

País	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	1472.18

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

2.4.2 Importación 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 exportaciones mundiales, mientras Estados Unidos mantiene más del 41% de las importaciones de esta fruta como se muestra en el Cuadro 2.4.

Cuadro 2.4 Principales países importadores de melón (miles de toneladas).

País	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	1463.37	1455.1

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

2.5. El cultivo de melón en la Comarca Lagunera

En la Comarca Lagunera, durante el ciclo primavera- verano 2009 se establecieron y cosecharon 4,290 has de melón, siendo la mayor parte del tipo reticulado o conocido regionalmente como melón chino, la producción total en ese año fue de 124,864 toneladas, su siembra representan el 15 % de la superficie que se explotó agrícolamente en el mismo año, su rendimiento en la Comarca Lagunera es de 29.1 ton/ha. (El Siglo de Torreón, 2010).

La evolución que ha tenido la superficie cosechada de melón en la comarca lagunera durante el periodo comprendido entre 1890 y 2008 ha sido de altibajos, sin embargo se registra un incremento que pasan 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 de este cultivo fue de 1991 a 1994 cuando la superficie paso a 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 los estados 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. (SAGARPA-Laguna, 2008).

En la Región Lagunera el cultivo de melón es la hortaliza de más importancia seguida de la sandia, chile verde, y tomate rojo. A nivel municipio, el cultivo de melón las siembras tempranas se dan en los municipios de Viesca y Matamoros del estado de Coahuila. Mientras que las más tardías se dan en el municipio de Mapimí en la región conocida como “Ceballos” en el estado de Durango (Espinoza. *et. al.*, 2003).

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

El principal país productor de melón en el mundo es China con en 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 decimo lugar . Turquía y la Republica 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. (SAGARPA-Laguna, 2008).

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 rastrero o trepador, con tallos pubescentes ásperos (provistos de zarcillos) y que pueden alcanzar de 2 a 3 metros de longitud (Infoagro, 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.

El melón presenta raíces abundantes y rastreras. Algunas raíces llegan a descender hasta un metro de profundidad y en ocasiones todavía aun más, pero es especialmente entre los treinta y cuarenta centímetros del suelo donde la planta desarrolla unas raíces abundantes y de crecimiento rápido (Cano, *et. al.*, 2002).

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.

2.7.4. Hojas

Según Ruíz, *et. al.*, (1980); Guenkov, (1983) citados por Valadez, (1990); indican que 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 cabello blanco.

Por otra parte Zapata, *et. al.*, (1989), encontraron que las hojas exhiben tamaños muy variables, pudiendo ser enteras, reniformes, pentagonales o previstas de 3 a 7 lóbulos; tanto los tallos como las hojas pueden ser más o menos 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 andromonóica, esto quiere decir que produce flores estáminadas, pistiladas 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. Trani, 2007

Las flores masculinas aparecen antes que las hermafroditas y en grupos de tres a cinco flores en los nudos de las guías primarias y nunca donde se encuentra una femenina o hermafrodita. Las plantas producen más flores masculinas que femeninas y son de color amarillo. Valadéz, 1994

2.7.6. Fruto

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

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

La forma del fruto muestra formas como, esférica, elíptica, aovada, etc; en tanto que la corteza es color verde, amarillo, anaranjado, blanco, etc., puede ser lisa, reticulada o estriada. La pulpa puede ser blanca, amarilla, cremosa, anaranjada, asalmonada o verdosa. La placenta contiene las semillas y puede ser seca, gelatinosa o acuosa, en función de su consistencia. Resulta importante que sea pequeña para que no reste pulpa al fruto y que las semillas estén bien situadas en la misma para que no se muevan durante el transporte. Valadez, 1994

2.7.6.1. Composición del fruto

Cuadro 2.5 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

Fuente: Roosevelt Idrovo D. (2002).

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 aceites con endospermo escaso y sus cotiledones bien desarrollados.

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

2.8. Tipos de melones más importantes

De acuerdo Aguilera, 2005, los tipos de melones más importantes son los siguientes:

Cantaloupe:

El característico retículo suberoso que cubre la superficie de los frutos del melón Cantaloupe es una característica heredada cuantitativamente. Hay dos tipos de redes básicas de los melones Cantaloupe que no poseen suturas. Uno del tipo cordel o pronunciado, que ostenta los híbridos Misión Y Ceravelle. 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 promedio del fruto de 850-1900 gramos.

2.9. Particularidades del cultivo

2.9.1. Exigencia en clima

Siendo una planta originaria de los climas cálidos el melón precisa calor así como una atmosfera que no sea excesivamente humedad para que pueda desarrollarse normalmente. Cano y Reyes, 2002

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 sea 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 optima de crecimiento vegetativo del

melón, aun que 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 optimo puede cifrarse entre 18-20°C). La maduración requiere un óptimo térmico de 25-30°C. Las temperaturas excesivamente altas (por encima de los 35-40 °C), pueden 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 2.6). En los referentes a la humedad el melón es una planta resistente a la sequia, lo que le permite ser cultivado en secanos bien labrados, en términos generales puede decirse que el melón no le convienen humedades ambientales excesivamente altas, pues además que afecta negativamente a su calidad comercial provoca el desarrollo de enfermedades.

Cuadro 2.6 Temperaturas críticas del cultivo de melón (*Cucumis melo L.*) en sus diferentes fases de desarrollo.

Fases de desarrollo	Temperatura	Grados Centígrados (°C)
Cero vegetativo		12
Germinación	mínima óptima	15.5 24-32
Crecimiento	óptima	18-20
Maduración	óptima	25-30

El melón es una planta sensible a heladas, 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 del año que se alcanza tal temperatura. Se puede conseguir una aceleración a la germinación y crecimiento de las plántulas mediante una temperatura optima a los 30°C; un crecimiento

excesivamente rápido tendría como 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 a los rendimientos. Tampoco son bien 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 le 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 convienen los suelos ácidos, adaptándose bien a suelos neutros o ligeramente alcalinos. Maroto, 2002

2.9.3. Fertilización

Aguilera, 2005, menciona que para definir una planta de fertilización, en el cultivo del melón es necesario conocer el tipo y la calidad 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 nutrientes 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 2.7).

Cuadro 2.7 Algunas funciones del N, P, K, Ca y Mg.

Elemento	Función
Nitrógeno (N)	Favorece le 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 frutos.
Magnesio (Mg)	Incide sobre el número de flores hermafroditas.

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

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 hay tejido o

proceso fisiológico que no esté influenciado. La respuesta a la temperatura es, a demás, 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. Stanghellini, 1987

En la etapa de maduración de los frutos deben existir una relación de temperatura durante el día y la noche, durante el día deben ser las temperaturas altas (mayores a 20 °C) y días muy iluminados para favorecer la tasa fotosintética y por la noche, temperaturas frescas de 15.5 a 18 °C para que pueda disminuir la respiración de las plantas. Valadéz, 1997

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 de luz. Guerrero L.R. 2003

2.10.3. Humedad

Diferentes factores ocurren a la hora de determinar en el interior del invernadero una condicione de humedad elevada: cambios gaseosos con la atmosfera exterior y muy reducidos con las ventanas cerradas, temperatura

elevada y reducción de la condensación del agua sobre la superficie interior del recubrimiento como consecuencia del empleo riesgoso 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 del melón necesita bastante agua en el periodo del crecimiento y durante la maduración de los frutos para obtener buenos rendimientos y calidad. Promosca, 2005

2.10.4. Dióxido de Carbono (CO₂)

La concentración de CO₂ en el interior del invernadero sin ventilación no es constante ni corresponden a la atmosféricas, pero indica un comportamiento cíclico en relación con la actividad fotosintética de las plantas cultivadas. Por la noche, en la ausencia de la fotosíntesis, la concentración es más elevada que la atmosférica por que el CO₂ que se desprende tras la respiración permanece confinado en el interior de la protección. Durante el periodo luminoso la concentración del CO₂ se reduce en medida proporcional a la intensidad de la fotosíntesis. El CO₂ atmosférico es la fuente de carbono para la planta que lo fija y la reduce a carbohidratos tras la expansión del gas a través de los estomas. Infoagro, 2004

2.11. Labores de cultivo

2.11.1. Siembra

El establecimiento de una plantación, depende inicialmente de una semilla, que las plántulas resultantes formen a la nueva plántula, desarrollándose sobre sus raíces. Cassares, 1980

Para decir el momento óptimo hay que tener en cuenta; el inicio libre del periodo de 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

2.11.2. Sistema de Entutorado 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 cultivos tutorados 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 plantaciones más templadas de cantalupos y Galia, siempre cuando se hace en cultivos fuera de suelo, aunque la recolección se inicia al mismo tiempo, o incluso antes, en cultivo rastrero. Cortéz, 2003

2.11.3. Densidad de Plantación

En cultivos en tutorado, 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 rastrero, la densidad de

plantación serán, para los piel de sapo, alrededor de 5,000 plantas por hectáreas y para los tipo Galia, Cantalupo y Amarillos, entre 8,000 y 10,000 plantas por hectárea. Gamayo, 1999

2.11.4. Poda

Es conocido que las plantas de melón producen 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 cultivos en tutorado 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 despunta 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 más productivo. Gamayo, 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 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 pueden formarse frutos deformes 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 la misma y el bajo aprovechamiento de los productores que asen 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 de 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 el modelo se pierden 3.7 ton/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 ton/ha. Carrillo, 1993

2.12.1. Insectos Polinizadores

Dentro de los insectos, muchos son buenos polinizadores, sin embargo, las abejas son las más efectivas. Las abejas existen de forma natural en algunas regiones productoras donde las condiciones ambientales favorecen su desarrollo, pero en regiones semidesérticas, la existencia de estas en forma natural es muy limitada por lo cual para asegurar una buena producción es necesario colocar en el campo colmenas domesticas. Cano y Reyes, 2002

2.13. Organismos Dañinos

Dentro de los factores a tener en cuenta en la producción de melón, las plagas ocupan un lugar muy importante, por los daños directos que ocasionan al

cultivo, por los costos que derivan de su combate y por los virus que estos transmiten a las plantas. Cano, *et. al.*, 2002

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*).

Forman colonias y se distribuyen en focos que se dispersan, principalmente en primavera y otoño, mediante las hembras aladas. el riesgo de daños esta sobre todo, en las primeras fases del cultivo, iniciándose en pequeños focos que en poco tiempo, debido en su capacidad reproductora pueden extenderse rápida mente, ocasionando enrollamiento de las hojas, y sobre sus secreciones azucaradas, ataque de negrilla, que acaban deteniendo el crecimiento de la planta.

Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci*).

Ocasiona enfermedades en cultivo bajo invernadero, Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, realizando las puestas en el envés de las hojas. De éstas emergen las primeras larvas, que son móviles, especialmente, como vector del virus del amarilleo. La colocación de mallas en las ventanas de ventilación, la limpieza de malas hiervas alrededor del invernadero y trampas amarillas engomadas ayudan bastante en 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, sus daños pueden ser graves en ataques intensos a plantas jóvenes. Métodos Preventivos, colocación de mallas en las bandas del invernadero, eliminación de malas hierbas y restos de cultivo, en fuertes ataques, eliminar y destruir las hojas bajas de la planta.

Araña roja (*Tetranychus urticae*).

Acaro muy conocido, todos los años suele aparecer y que puede hacer daño si no se controla su expansión tras los primeros síntomas, a beses 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

.Cenicilla

Es una de las principales enfermedades que con más frecuencia ataca al melón en México en la Comarca Lagunera, ya que puede ocasionar pérdidas de hasta del 50%. Se han identificado dos hongos importantes como agentes causales de la cenicilla del melón: *Erysiphe cichoracearum* Dc ex Merat y *Sphaerotheca fuliginea*. Cano, et al. 1993

Los síntomas de la enfermedad consisten en manchas pulverulentas de color blanquecinas en la superficie de las hojas, el tallo y las guías, los primeros síntomas se detectan cuando la planta tiene de 16 a 23 días de edad (Mendoza,

1993). Como consecuencia del ataque, las hojas se tornan amarillas y se secan afectando el área foliar y por ende el rendimiento.

La cenicilla causa graves daños en regiones con climas cálidos y secos. Esto se debe a que una vez que se inicia la infección, el micelio del hongo continúa propagándose sobre la superficie de la hoja sin importar las condiciones de humedad de la atmósfera. La cenicilla puede infectar severamente al cultivo en una semana. La temperatura óptima es de 20-27°C; la infección se presenta entre 10-32 °C.

Para el control de la cenicilla, se recomienda el uso de variedades resistentes y aplicaciones periódicas de fungicidas también eliminar los residuos del cultivo, ya que esto reduce el riesgo de la infección, pero no protege por completo al cultivo ya que las esporas recorren largas distancias transportadas por el viento. Cano y Hernández, 1993

Tizón temprano

Esta enfermedad es causada por el hongo fitopatógeno *Alternaria cucumerina*, produce conidióforos solitarios o en pequeños grupos. Anaya y Romero, 1999. Los primeros síntomas se presentan como lesiones circulares (0.5 mm) de apariencia acuosa que posteriormente se tornan de color café. Estas manchas crecen rápidamente y cubren toda la hoja. En estas lesiones se observan anillos concéntricos oscuros, característicos de la enfermedad y en donde existe una gran producción de esporas que son dispersadas por el viento y la lluvia. El tizón temprano provoca una defoliación severa iniciando en las hojas

basales, por lo que los frutos quedan expuestos al sol, esto reduce la calidad y cantidad del fruto comercial. Las plantas jóvenes y vigorosas son más resistentes a la infección al contrario de las plantas menos vigorosas que son más susceptibles a la enfermedad. Mendoza, 1999

El micelio causante del tizón sobrevive de 1 a 2 años en el resto de los vegetales y cucurbitáceas silvestres, sobre y dentro de las semillas. Los conidios o esporas pierden rápidamente viabilidad en el suelo. La enfermedad inicia cuando la humedad relativa es alta y es necesaria la presencia de agua libre sobre las hojas y una temperatura entre 12 y 30 °C. El periodo de incubaciones de 3 a 12 días.

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

Antracnosis

Enfermedad causada por el hongo *Colletotrichum orbiculare*. Produce manchas acuosas o amarillentas en las hojas que rápidamente se alargan, se unen, se tornan cafés. Estas lesiones se agrietan y se desprenden parte del tejido, dándole al follaje la apariencia del rasgo. Los pecíolos y tallos infectados presentan lesiones oscuras, alargadas y ligeramente hundidas con el centro más

claro. Estas lesiones los rodean o estrangulan provocando la muerte del tejido; en ocasiones se puede observar un exudado rojizo en las lesiones. El cultivo puede ser afectado en cualquier etapa del desarrollo. Por lo general, las hojas centrales son infectadas primero. Por lo que la defoliación inicia en esta área.

El hongo inverna en residuos de cultivo, en la semilla o en la maleza de las familias de las cucurbitáceas. Un ambiente cálido y húmedo favorece el rápido desarrollo y dispersión de la enfermedad. Los conidios se diseminan por el agua y por los trabajadores durante las operaciones culturales. La antracnosis aparece durante las diferentes etapas del cultivo, pero el daño más importante se presenta al final de la temporada después del amarre del fruto. Blancard et al., 1996

Cuadro 2.8 Productos químicos recomendados para algunas enfermedades del melón.

Enfermedad	Producto	Dosis/ha	Días a cosecha
Alternaría	Clorotalonil (Bravo 500)	3-5 l	Sin limite
	Folpet (Soplan 48 SC)	2.5-3 l	Sin limite
	Captan (Captan 50 HP)	2-3 kg	Sin limite
Antracnosis	Mancozeb (Captan 50HP)	2-3 kg	Sin limite
	Mancozeb (Flumanzeb 480)	3-5 l	Sin limite
Cenicilla	Benomil (Benlate)	0.3-0.5 kg	Sin limite
	Triamidedfon (Bayleton)	0.3-0.5 kg	Sin limite
	Clorotalonil (Bravo 500)	3.0-5.5 l	Sin limite

Fuente: vademécum Agrícola, 1999

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación Geográfica de la Comarca Lagunera

La Comarca Lagunera, se encuentra ubicada al suroeste del estado de Coahuila, al noreste de estado de Durango, colocados 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 de 400 a 500 mm en la zona montañosa. Los meses con más fríos son diciembre registrándose en éste, el promedio de temperatura más bajo, el cual es de 5.8 °C aproximadamente.

3.2. Localización del Sitio Experimental

El experimento se realizó durante el ciclo agrícola verano- otoño 2010, en el invernadero N°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. La UAAAN UL, se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas 103° 25'57" de latitud norte con una altura de 1123 msnm.

3.3. Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado, fue completamente al azar y siete repeticiones, donde se estableció una planta por maceta, considerándose cada maceta como unidades experimentales y fueron colocadas en el invernadero en doble hilera. Cuadro 3.1.

Cuadro 3.1 Croquis de la distribución de los tratamientos de estudio.

Protección	Protección
3-IV	1-VII
1-II	4-VI
4-VII	3-II
1-V	2-VI
2-IV	4-I
4-V	1-VI
2-III	3-I
3-III	2-VII
4-II	3-VI
1-III	4-IV
2-II	2-V
3-V	4-III
2-I	1-IV
1-I	3-VII
Protección	Protección
ENTRADA AL INVERNADERO	

3.4. Material Vegetal

El material vegetativo que se utilizó para este experimento fueron cuatro genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) semicomerciales citados a continuación.

Cuadro 3.2. Material Genético.

NUMERO DE GENOTIPO	GENOTIPOS
1	HMX 6599
2	HMX 4596
3	HMX 6602
4	Escape*

* Testigo comercial

3.5. Condiciones del Invernadero

El experimento se realizó en un invernadero semicilíndrico, orientado de Norte a Sur, consta de una cubierta de polietileno y una estructura metálica, con pared frontal y trasera de policarbonato y dos extractores (parte sur del invernadero), los cuales son controlados y encendidos automáticamente por un termostato el que se encuentra al interior del mismo. El aire que ingresa hacia el interior es enfriado mediante una pared húmeda (celdek), cuenta además con un termómetro de máximas y mínimas y el piso es de grava suelta en su interior (Figura. 3.3 parte frontal y 3.4 parte trasera del invernadero.)



Figura 3.1 Parte frontal del invernadero.



Figura 3.2 Parte trasera del invernadero.

3.5.1. Limpieza Exterior

Esta consistió en eliminar maleza aplicando en un diámetro de 5 metros un herbicida (Velquat) alrededor de todo el invernadero, además se retiraron plásticos, vidrios, palos entre otras impurezas que se encontraban en el perímetro del invernadero.

3.5.2. Limpieza Interior

Se aplicó terramicina agrícola dentro del invernadero para la eliminación de algún patógeno que probablemente se encontraba en el interior, se desechó toda

la materia vegetal del cultivo anterior al igual que restos de plásticos, papeles y madera.

3.6. Material Inerte

Como sustrato se utilizó arena del río, la cual fue esterilizada. Para la realización de este experimento, primeramente se cribó la arena, para que esta quedara libre de material gravoso y posteriormente con esto obtener el buen desarrollo de las raíces. Luego se colocaron las macetas al interior del invernadero.

Para la eliminación de sales y de organismos patógenos se lavó la arena con laminas de riego pesadas (4000 y 8000 ml/maceta) y se utilizó Captan (1.66 gr/20 l. de agua), primero solarizando la arena y posteriormente se procedió con el llenado de macetas.

3.7. Llenado y Acomodo de Macetas

Se utilizaron bolsas de plástico negro calibre 600 tipo vivero, de aproximadamente 20 kg. de su capacidad; las bolsas se llenaron hasta un 85% aproximadamente de su capacidad. La colocación de las macetas dentro el invernadero fueron en dos hileras, cada bolsa contaba con una etiqueta que contenía el tratamiento y repetición.

3.8. Siembra

La siembra se llevó a cabo de manera directa el día 07 de julio del año 2010, colocando una semilla por maceta, posteriormente se etiquetaron las macetas anotando; tratamiento, repetición y número de planta.

3.9. Germinación

La germinación de los tratamientos tuvo un lapso de entre 5 a 6 días después de la siembra, empezando esta el día sábado 12 de junio de 2010.

3.10. Riego

El riego se realizó de forma diaria manualmente aplicando 201.66ml de solución nutrimental por la mañana y por la tarde que suman ambos 403.33ml, que corresponde al 33% de la concentración total, posteriormente a los 34 días después de la siembra (dds) se aplicaron 806.66 ml de la misma manera que la anterior que equivale a un 66% y el 100% de la solución nutrimental fue igual a 1,222.22 ml se empezó a aplicar a los 51 días después de la siembra (dds).

3.11. Nutrición

La Nutrición del cultivo se llevó a cabo diluyendo los fertilizantes en el agua de riego y aplicándola conforme a los cálculos realizados.

3.11.1. Nutrición Inorgánica

Con respecto a la Nutrición del cultivo de melón, se llevó a cabo según la metodología de Romero Fierro, aplicando la dosis de N (71.69), de P (24.00), y de K (61.66), la cual se dividió en tres etapas de desarrollo del cultivo.

Primera etapa (de los 7 a los 34 dds), de germinación a inicio de floración, segunda etapa (de los 34 a los 51 dds), de inicio de floración a principios de fructificación y la tercera etapa (de los 51 a los 161 dds), de inicio de fructificación a inicio de cosecha. Los fertilizantes utilizados como fuente de nutrientes fueron: Nitrato de amonio (NH_4NO_3), Ácido fosfórico (H_3PO_4), Nitrato de potasio y Máxiquel (Cuadro 3.1.)

Cuadro 3.1 Fertilizantes en diferentes fases de desarrollo en el cultivo de melón (*Cucumis melo L.*) utilizada en el experimento.

Etapas de desarrollo	Producto	Cantidad de fertilizante en 200 l de agua
Siembra-inicio de floración (33%)	NH ₄ NO ₃ H ₃ PO ₄ KNO ₃ Máxiquel	50.82 gr 8.83 ml 45.02 gr 8.77 gr
Inicio de floración-principios de fructificación. (66%).	NH ₄ NO ₃ H ₃ PO ₄ KNO ₃ Máxiquel	101.64 gr 17.66 ml 90.05 gr 17.55 gr
Inicio de fructificación a cosecha. (100%).	NH ₄ NO ₃ H ₃ PO ₄ KNO ₃ Máxiquel	154.00 gr. 26.77 ml. 136.44 gr. 26.6 gr.

3.12. Manejo del cultivo

3.12.1. Entutorado

El entutorado consistió en la colocación de rafia de la base del tallo hasta el soporte del entutorado que cruza perpendicular 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, evitar que las hojas y fruto toquen el suelo, aprovechamiento del espacio y disponer lo máximo de la luz en el cultivo, llevando esta actividad todos los días, esto se realizó cuando la planta llegó a tener una altura de 25 a 30 cm.

3.12.2. Enmallado de Frutos

Esta práctica consistió en colocar una malla de plástico tipo red en cada fruto para sostener su peso con el fin de no afectar la planta, esto se realizó cuando el fruto presentó un peso aproximado de 30 gr, dicha actividad se realizó para que la planta no presentara desgajamiento.

3.12.3. Poda y Deshoje

Esta actividad se realizó con la finalidad de dejar a la planta a un solo tallo o guía, facilitando la ventilación, se llevaron varias podas, las que consistieron en eliminar las guías secundarias a partir del segundo nudo dejándola con dos hojas.

Para el deshoje, este consistió en eliminar las hojas enfermas y secas logrando con esto una mejor sanidad de la planta. Para esta práctica se utilizaron tijeras metálicas y solución de cloro con agua (0.1% de cloro por cada litro de agua) para la desinfección de la herramienta cada vez que se cortara una guía u hoja (evitando contagio de enfermedades.).

3.12.4. Polinización

La polinización se realizó de forma manual separando los sépalos de la flor macho dejando al descubierto los pistilos que es la parte donde se encuentra el polen, frotándola con la flor hembra para así lograr una adecuada polinización. Esta actividad se llevó a cabo por no contar con la suficiente cantidad de insectos (abejas) para lograr la polinización del cultivo. A los 54 días después de la siembra (DDS) se colocó al interior del invernadero una colmena de abejas de la especie (*Aphis mellífera*), como principal agente polinizador y asegurar el amarre y desarrollo del fruto.

3.13. Control de Plagas y Enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo, se realizaron monitoreos continuos con la finalidad de verificar la presencia de plagas que se presentaban, a los 8 días después de la siembra, se realizó la aplicación de Thiodán 50 ml.por cada 20lts de agua para la prevención de la mosquita blanca (*Bemisia tabaci*), y a los 43 días después de la siembra se realizó una aplicación de Tamarón a razón de 25 ml por cada 20 lts. de agua para prevenir daños de afidos como preventivo-curativo para Cenicilla (*Sphaerotheca fuliginea*). Las plagas que se detectaron fueron: mosquita blanca (*Bemisia tabaci*), pulgón (*Aphis gossypi*) Cuadro 3.2.

Para llevar a cabo la aplicación de los productos agroquímicos se utilizó una mochila aspersora de capacidad de 20 l. Tomando en cuenta las normas de seguridad pertinentes para su uso como son:

- Utilización de overol
- Utilización de mascarilla
- Utilización de guantes de hule látex
- Utilización de botas impermeables
- Calibración del equipo

Para esto se realizó la revoltura de los agroquímicos en un recipiente que fue destinado únicamente para la realización de ello.

Cuadro 3.2. Productos químicos utilizados para el control de plagas y enfermedades. UAAAN UL 2010

Producto	Plagas y Enfermedades	Dosis/20 l de 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 en polvo	Mosquita blanca	10 gr.aprox	100-150 gr.
Mancozeb micro 80 PH	Prevención de Antracnosis, Mildiu, Tizón foliar.	50 gr.	2.0-3.0 kg.
Captan	Fungicida preventivo y de contacto.	100 gr.	1-1.5 kg.
Sevin 80 PH.	Es un insecticida de amplio espectro y largo efecto residual, que actúa por contacto e ingestión.	43.1 gr.	1.5-2.5 kg.
Terramicina Agrícola	Es un insecticida de amplio espectro y largo efecto residual, que actúa por contacto e ingestión.	20 gr.	1-1.5 kg.

3.14. Cosecha

Esta se realizó cuando estos se desprendieron con facilidad, o también cuando el pedúnculo presento un anillo de desprendimiento y el fruto se encontraba a un 60% de maduración fisiológica. Se realizaron monitoreos constantemente en el área experimental para observar el periodo de madurez de los frutos para su corte.

3.15. Fenología

Esta se consideró desde la emergencia de la planta hasta la cosecha, donde se estuvo al pendiente del desarrollo fenológico del cultivo y observar las diferentes características generadas entre los genotipos de estudio, y así poder tomar en cuenta los parámetros seleccionados en valores cualitativos y cuantitativos de las variables requeridas.

3.16. Registro de Datos

3.16.1. Valores de Crecimiento

Dentro de los valores de crecimiento se registró: número de hojas, altura de planta, número de flores masculinas y número de flores femeninas.

3.16.1.1. Número de Hojas

Esta actividad, consistió en contar el número de hojas que presentaba la planta, se realizaron ocho tomas de datos a los 14, 25, 32, 39, 46, 53, 60 y a los 67 días después de la siembra (dds).

3.16.1.2. Altura de la Planta

Consistió en medir la altura de cada planta con una regla graduada, después utilizando una cinta métrica, la medición se realizó desde la base de la planta hasta la parte apical de la misma. La toma de datos se realizó cada semana, a los 14 días después de la siembra (dds), a los 25 dds, 32 dds, a los 39 dds, a los 46 dds, a los 53 dds, a los 60 dds y 67 dds respectivamente.

3.16.2. Variable en etapa reproductiva

3.16.2.1. Número de Flores Masculinas y Femeninas

Consistió, en contabilizar la cantidad de flores macho y flores hembra que se presentaron durante el desarrollo del cultivo, tomando como referencia el día en que se presentó la primera flor, se realizaron seis tomas de datos, la primera se realizó a los 24 dds, a los 32 dds, a los 40 dds, a los 48 dds, a los 56 dds y a los 64 días después de la siembra.

3.16.3. Variables en Etapa Fructífera

3.16.3.1. Frutos Cuajados

Para el conteo de los frutos que estaban cuajando en la planta, se llevo a cabo un conteo de los frutos cuajados semanalmente a partir de los 48 días después de la siembra.

3.16.3.2. Frutos por Planta

A los 68 días después de la siembra se hizo un conteo general de los frutos de cada planta, para saber cuál era la diferencia de los frutos que si lograron el amarre.

3.16.4. Variable de Calidad

3.16.4.1. Características Externas Evaluadas del Fruto

Las características externas evaluadas del fruto fueron: peso del fruto, diámetro ecuatorial de fruto y diámetro polar de fruto.

3.16.4.2 Peso del Fruto

Este se determinó, utilizando una báscula de precisión, pesando cada uno de los frutos, con la finalidad de obtener datos más exactos, reportando el peso de cada uno en gramos

3.16.4.3. 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

3.16.4.4. Red

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

3.16.4.5. Diámetro Ecuatorial del Fruto

Para la medición de esta variable, se consideró el ancho del fruto (en forma transversal), el instrumento que se utilizó fue un vernier, expresando los datos en centímetros (cm)

3.16.4.6. Diámetro Polar del Fruto

En la medición de esta variable, los frutos se colocaron en forma vertical utilizando un vernier, tomando la distancia de extremo a extremo (polo a polo) expresando los resultados en centímetros (cm).

3.16.4.7. Separación de Pedúnculo

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

3.16.4.8. Dureza de Cascara

Existen tres criterios para determinar esta variable, suaves, intermedio y dura. Se toma cada fruto haciendo presión con la mano

3.16.4.9. Cicatriz Frontal

Se utilizaron tres criterios: obscura, intermedia y conspicua, esta se localiza en el lado opuesto del pedúnculo

3.16.5. Características Internas del Fruto

Las características internas del fruto evaluadas fueron: grosor de la pulpa, sólidos solubles (azúcares), intensidad de color de la pulpa y diámetro de la cavidad

Para la determinación de estas variables se evaluaron los frutos de cada tratamiento. El equipo y los materiales utilizados para hacer las determinaciones correspondientes fueron: balanza de precisión, vernier, regla graduada, tabla internacional de colores, navaja, refractómetro, cinta métrica, cuaderno y lápiz para hacer las anotaciones

3.16.5.1. Grosor de Pulpa

Se determino con un vernier, midiendo la parte interior de la cascara, hasta donde inicia la cavidad del fruto los datos se registraron en centímetros (cm)

3.16.5.2. Sólidos Solubles (Grados Brix)

Para la determinación de esta variable se cortó el fruto transversalmente, se utilizó un refractómetro tipo manual, colocando de una a dos gotas de jugo del fruto sobre el cristal de lectura, donde observa mediante un ocular a través de la luz, mostrando una escala en la que se determinan los grados brix de la muestra

3.16.5.3. Intensidad de Color de la Pulpa

Para la determinación de esta característica se utilizó la escala internacional de colores (Royal Horticulture Society), comparando visualmente el color de la pulpa con el color del clasificado en la tabla

3.16.5.4. Aroma Interno

Esta variable se determinó mediante dos criterios: presencia o ausencia del aroma del fruto

3.16.5.5. Diámetro de Cavidad

La medición de la cavidad del fruto (lugar hueco) se realizó con el instrumento denominado vernier, arrojando los resultados en centímetros (cm)

3.17. Análisis de Resultados

El análisis estadístico realizado fue llevado a cabo mediante el uso del Programa Estadístico de (Olivares, 1993), mediante el cual se analizaron los datos obtenidos, incluyéndose cada una de las características evaluadas, para agrupar medias de tratamiento se utilizó la prueba de comparación, Diferencia Mínima Significativa (DMS)

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Crecimiento Vegetativo en Planta Etiquetada

4.1.1. Altura de la Planta (cm)

Para este valor el análisis de varianza no arrojo significancia estadística el cual se registró a los 25, 46 y 67 días después de la siembra (dds). con coeficiente de variación de 13.3, 15 y 2.5 respectivamente

4.1.2. Número de Hojas

Al igual que altura de planta tampoco se presento significancia estadística para número de hojas los valores se registran a los 14, 32 y 60 días después de la siembra dando como resultado coeficiente de variación de 20.5; 10.0; y 21.8 respectivamente

4.2. Valores de Crecimiento Reproductivo

4.2.1. Flores Masculinas

Para flores masculinas se realizaron tres registros a los 32, 46, y 60 días después de la siembra donde de acuerdo al análisis de varianza a los 32 dds. se encontró significancia estadística donde ESCAPE es superior estadísticamente superior al resto de los genotipos, con un valor de 4.5 y un c.v. de 28.3

Muestreos a los 46 y 60 días después de la siembra no se presenta significancia los valores más altos los presentó el genotipo Escape. Cuadro4.1.

Cuadro 4.1 Porcentaje de floración masculina a los 32, 46 y 60 dds, de cuatro genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) evaluados en condiciones de invernadero. UAAAN-UL 2010 Torreón, Coahuila, México.

Genotipos	Flores Masculinas		
	32 dds.	46 dds.	60 dds.
HMX 6599	1.5 b	5.0	10.0
HMX 4596	2.5 b	9.0	13.5
HMX 6602	1.5 b	7.0	14.5
ESCAPE *	4.5 a	9.5	19.0
C.V. %	28.3	29.7	24.5
DMS	1.96	-	-

dds: días después de la siembra.

4.2.2. Flores Femeninas (39, 53 y 67 dds)

De los tres muestreos que se realizaron, solo a los 39 dds se presentó significancia estadística, en el resto de los registros 53 y 67 días después de la siembra no presentan significancia, en base a esto, *Escape* es superior al resto de los genotipos estudiados a los 39 dds con un valor medio de 2.0 flores por planta presentando variabilidad de 30.7 %. Para los 53 dds y 67 dds. *Escape* se mantiene con un valor de los más elevados. (Cuadro A-4).

Cuadro 4.2. Flores femeninas a los 39, 53 y 67 dds. Del cultivo de melón (Cucumis melo L.) UAAAN U.L. 2010. Torreón, Coahuila, México.

Genotipos	Flores Femeninas		
	39 dds.	53 dds.	67 dds.
HMX 6599	0.1 c	7.5	10.0
HMX 4596	1.5 ab	7.5	11.0
HMX 6602	1.0 bc	6.5	11.5
Escape *	2.0 a	7.0	11.5
C.V.%	30.7	19.2	15.1
DMS	0.98	-	-

dds: días después de la siembra.

4.3. Características Externas del Fruto

4.3.1. Peso del Fruto

En peso del fruto, no hay significancia estadística al 0.5 de probabilidad para los tratamientos de estudio. El coeficiente de varianza fue de 37.2.

4.3.2 forma del Fruto

Para esta variable todos los frutos comparados presentan forma oblonga. (Cuadro 4.3).

4.3.3. Red

La variable de red, osciló en abundante entre los frutos de los cuatro genotipos que se evaluaron. (Cuadro 4.3).

4.3.4. Diámetro Ecuatorial (cm)

No se muestra alguna diferencia significativa para los tratamientos comparados, el coeficiente de variación fue 13.9 %.

4.3.5. Diámetro Polar

No se encontró diferencia significativa para los tratamientos de estudio, el coeficiente de variabilidad fue de 15.5 %.

4.3.6. Separación del Pedúnculo

De los cuatro genotipos evaluados tres presentaron separación del pedúnculo fácil, mientras que el genotipo HMX 6599 presentó separación del pedúnculo intermedio en plantas evaluadas. (Cuadro 4.3).

4.3.7. Dureza de Cascara

De las plantas etiquetadas, los cuatro genotipos presentaron dureza de cascara suave intermedio en los frutos evaluados. (Cuadro 4.3).

4.4. Características Internas del Fruto

4.4.1. Grosor de Pulpa

Para esta variable el análisis de varianza no presentó diferencias significativas en las fuentes de variación tratamiento al 0.5%, en donde el valor más alto fue para HMX 6599 con 2.93 cm. y C.V. de 39.2 %. (Cuadro 4.4).

4.4.2. Sólidos Solubles (Grados Brix)

De acuerdo al análisis de varianza no presentó diferencia significativa entre los genotipos; arrojando un coeficiente de variación de 15.1 %. (Cuadro 4.4).

4.4.3. Intensidad de Color

El color de pulpa que predominó dentro de los genotipos fue HMH 4596 con el naranja (grupo Orange Group 28-D).

4.4.4. Aroma Interno

Todos los genotipos presentaron aroma interno. (Cuadro 4.3).

Cuadro 4.3. Características externas del fruto: forma del fruto, tipo de red, separación del pedúnculo, dureza de cascara, cicatriz frontal, aroma interno. De genotipos de melón.

Genotipo	Forma del fruto	Red	Separación del pedúnculo	Dureza de cascara	Cicatriz frontal	Aroma interno
HMX 6599	Oblongo	Abundante	Intermedio	Suave intermedio	Intermedio	presencia
HMX 4596	Oblongo	Abundante	Fácil	Suave intermedio	Intermedio	presencia
HMX 6602	Oblongo	Abundante	Fácil	Suave intermedio	Conspicua	presencia
Escape	Oblongo	Abundante	Fácil	Suave intermedio	Intermedio	presencia

4.4.4. Diámetro de Cavidad

Para diámetro de cavidad el análisis presento significancia para los tratamientos evaluados, siendo el HMX 6602 el de un valor más alto. Siendo estadísticamente superior al resto de los genotipos evaluados con c.v. de 8.0 y un valor de DMS. de 0.54. (Cuadro 4.4).

Cuadro 4.4 Grosor de pulpa, Grados brix y Diámetro de cavidad del cultivo de melón (Cucumis melo L.) UAAAN U.L. 2010. Torreón, Coahuila, México.

Genotipo	Grosor de pulpa (cm)	Grados brix	Diámetro de cavidad (cm)
HMX 6599	2.9	8.4	3.6 ab
HMX 4596	1.8	9.4	3.4 b
HMX 6602	2.2	8.3	4.1 a
Escape *	2.5	9.7	3.1 b
C.V.%	39.2	15.1	8.0
DMS	-	-	0.54

4.5 Rendimiento por Planta

Para la determinación de rendimiento por hectárea (toneladas), se utilizó el siguiente parámetro, considerando que en 1 m² se tienen 4.5 plantas. En el análisis de rendimiento para esta variable no presentó significancia estadística (cuadro A.20) y donde HMX 6599 presentó mayor producción por planta con 385.9 kg. Que equivalen a 17.4 ton/ha. (Cuadro 4.5).

Cuadro 4.5 Rendimiento en kilogramos por planta en el cultivo de melón (Cucumis melo L.) UAAAN U.L. 2010. Torreón, Coahuila, México.

Genotipos	Rendimiento/planta (kg)
HMX 6599	385.8
HMX 4596	229.8
HMX 6602	312.4
Escape	292.0
C.V.%	43.95

V. CONCLUSIONES

En valores de crecimiento vegetativo como altura de planta, número de hojas por planta y los valores reproductivos referentes a las flores masculinas y femeninas no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los genotipos evaluados.

En cuanto a las características externas del fruto como peso, diámetro polar y ecuatorial no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los genotipos evaluados; en cuanto a las características cualitativas como: forma, red y dureza de cascara no mostraron diferencia entre los genotipos comparados mostrando forma oblonga, red abundante y una dureza de cascara suave intermedio; en separación del pedúnculo presentaron fácil separación, excepto HMX 6599 que fue de separación intermedio.

Para los casos de las características internas de la fruta como grosor de pulpa, sólidos solubles no se encontró diferencia significativa entre los genotipos; únicamente para cavidad interna donde HMX 6602 es superior al resto de los genotipos con un valor de 4.1 cm; todos los frutos evaluados presentaron aroma interno.

Con respecto a la intensidad de color, el genotipo HMX 4596 es el que sobresalió del resto, presentando una coloración naranja (Orange Group 28-D).

En rendimiento por planta el que presentó mayor producción fue HMX 6599 con un rendimiento de 17.4 toneladas por hectárea.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Aguilera J. J. Fertilización de melón, 2005. Estación Experimental Agropecuaria San Juan. Internet: <http://www.inta.gov.ar/sanjuán/info/documentos/horticultura/HI13Mel%C3%B3nReqNutric.pdf> 5 noviembre 09.
- Anónimo. 2001. Ficha. Agroecológica. MELON. Cucumis melo L. ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- ASERCA, 2000. Apoyos y Servicios a la Comercialización, “El melón Mexicano ejemplo de Tecnología “, Estudio Publicado en Revista Claridades Agropecuarias No. 84. Pagina web: siap.sagarpa.gob.mx/sispro/.../SP_AG/melón/Descripcion.pdf.
- Cano R.P. 2002. El melón: Tecnologías de Producción y Comercialización. Libro técnico No. 4. Matamoros Coahuila, México. pp. 200.
- Cano, R.P. Reyes carrillo, J.L. Nava C.U., 2002. El melón: técnicas de producción y comercialización. CELALA-INIFAP. Matamoros Coahuila, México.
- Carrillo Favela, Erick. 1993. Caracterización de de producción de genotipos de melón bajo condiciones de la Comarca Lagunera. Tesis. UAAAN –UL, Torreón, Coahuila, México.
- Cassares Ernesto. 1980. Producción de Hortalizas. Tercera Edición. ed. IICA. San José, Costa rica. Pp.40-41.
- Ceriloza C. I. 1991. Agrónomo Cultivo en Invernadero 3ª EDICION Ed. Mundi-prensa. Pp. 79-102.
- Cortéz C.H. Características Fisiotécnicas y de Rendimiento en Melón (Cucumis melo L.) en invernadero, por la Utilización de un Fertilizante Orgánico a base de Aminoácidos. Saltillo Coahuila, México.2003. pp. 20. Tesis de licenciatura UAAAN División de Agronomía.
- El Siglo de Torreón 2010. Resumen 2009.Sector Agropecuario. Resumen Agrícola de la Región Lagunera 2009.Pagina 24. El siglo de Torreón periódico regional. Unica impresión Torreón, Coahuila.

- Espinoza. J. J., 1992. Estudio Sobre Hortalizas en la Comarca Lagunera: circuitos comerciales y potencial de desarrollo. Informe de investigación agrícola CELALA: CIRNOC: SAHRH pp.1-4. 17-19.
- Espinoza A.J.J.2003. El cultivo de melón en la Comarca Lagunera: aspectos sobre producción, organización de productores y comercialización. 5º día del melonero. INIFAP. Campo experimental la Laguna. Matamoros Coahuila, México. Publicación especial No. 49. pp 2-4, 46-48.
- F. García Mari. F. Ferragut. Plagas Agrícolas 3^o edición editorial: agrotterra/phytoma. Pág. de internet: http://w2.agrotterra.com/plagesy enfermedades/detalles_PE.asp?IdPE=92
- Gamayo D. J. D. 1999. Servicio De Desarrollo Tecnológico Agrario. Estación Experimental Agraria. El che (Alicante). Plagas y enfermedades del Melón. Madrid, España. Pag. Web: <http://www.eumedia.es/articulos/vr/hortofrut/103melon.htm>
- Guenkov G. 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 No. 09.
- INEGI 2003 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). Banco de información Electrónica. México. Internet: <http://www.inegi.gob.mx>
- Infoagro.2003. El cultivo del melón. Pagina web: www.infoagro.com/frutas/frutastradicionales/melon.htm
- Infoagro. 2003. Ciclo Vegetativo del Cultivo de Melón (Cucumis melo L.) página en internet origen del melón (www.infoagro.com/2003/hortalizas/melon.htm)
- Infoagro. 2004. El cultivo de melón (Cucumis melo L.) página en internet: www.Nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutastradicionales/melon7.htm.
- Leañó. 1978. Melón: Hortalizas de Fruto. Manual de cultivo maduro. Traducción del suizo. Ed. Del VACHHI; Barcelona, España.

- Marco M. H. 1969. EL Melón: Economía, Producción, Comercialización. Editorial: Acriba. España. Pp.42-45,45-52, 53-64.
- Maroto, J. V. 2002. Horticultura Herbácea Especial, ciclos de cultivo bajo gran túnel de laticos. Actas de Horticultura SECH.
- Monserrat. D. A. 2000. Evolución de Plagas y su Control en el Cultivo de 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.
- Roosevelt H. D., 2002 Manual De Cultivos Hortícolas (primera parte) Ministerios De Agricultura Y Ganaderia-Division De Programación Y Evluacion-Direccion Agropecuaria Del Guayas.
- Sarita V. 1995. Fundación de Desarrollo Agropecuario inc. Boletín Técnico No 7, 2ª ed. Santo Domingo, Republica Dominicana. Pp. 4,5.
- SAGARPA-Laguna 2008. Delegación Federal en la Comarca Lagunera. Anuarios estadísticos 1980-2007.
- 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 Laguna.
- Stanghellini. 1987. SENECA. El invernadero mediterráneo. Pag.web: <http://www.tdx.cesca.es/TESISUPCA/AVAILAVLE/TDX0420100039/03CAPI TOL2pdf>
- Producción de Melón y Producción por tipo de Melón en México. Página en internet: www.siap.sagarpa.gob.mx
- PROMOSCA, 2005. Proyecto de Modernización de los Servicios de Tecnología Agrícola. El Cultivo de melón (Cucumis Melo L.) Guías Tecnológicas de Frutas y Verduras.
- <http://apps.fao.org/faostat>

- Tiscornia, J.R.1989. Hortalizas de fruto. Ed. Albatros. Buenos aires argentina. Pp 105.
- Valadéz., A. 1990. Producción de Hortalizas. Ed. Limusa. 1ª reimpresión. México. DF.
- Valadéz L. A. 1994 Producciones de Hortalizas. 4ta reimpresión. Editorial Limusa, S.A. Pág. 249 México D.F
- Valadéz, L. A. 1997. Producción de Hortalizas. Editorial Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. 6ª Reimpresión. México
- <http://www.productosbiogenicos.com/productos/bactericidas/biocto/eficacia-biocto-6-melon.pdf>

VII. APÉNDICE

Cuadro A.1. Altura de planta en plantas a los 25 dds.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	15.000000	5.000000	0.8696 N/S	0.527
ERROR	4	23.000000	5.750000		
TOTAL	7	38.000000			
C.V	13.32 %				

Cuadro A.2. Altura de planta en plantas a los 46 dds.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	1567.000000	522.333313	0.8857 N/S	0.521
ERROR	4	2359.000000	589.750000		
TOTAL	7	3926.000000			
C.V	14.99 %				

Cuadro A.3. Altura de planta en plantas a los 67 dds.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	524.500000	174.833328	5.5066 N/S	0.068
ERROR	4	127.000000	31.750000		
TOTAL	7	651.500000			
C.V	2.52 %				

Cuadro A.4. Número de hojas a los 14 dds.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	2.375000	0.791667	0.3725 N/S	0.779
ERROR	4	8.500000	2.125000		
TOTAL	7	10.875000			
C.V	20.46 %				

Cuadro A.5. Número de hojas a los 32 dds.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	1.000000	0.333333	0.0296 N/S	0.992
ERROR	4	45.000000	11.250000		
TOTAL	7	46.000000			
C.V	21.64 %				

Cuadro A.6. Número de hojas a los 46 dds.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	215.000000	71.666664	6.3704 N/S	0.054
ERROR	4	45.000000	11.250000		
TOTAL	7	260.000000			
C.V	10.01 %				

Cuadro A.7. Número de hojas a los 60 dds.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	61.000000	20.333334	0.2738 N/S	0.842
ERROR	4	297.000000	74.250000		
TOTAL	7	358.000000			
C.V	21.81 %				

Cuadro A. 8. Flores masculinas a los 32 dds.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	12.000000	4.000000	8.0000 *	0.038
ERROR	4	2.000000	0.500000		
TOTAL	7	14.000000			
C.V	28.28 %				

Cuadro A. 9. Flores masculinas a los 46 dds.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	25.375000	8.458333	1.6504 N/S	0.312
ERROR	4	20.500000	5.125000		
TOTAL	7	45.875000			
C.V	29.69 %				

Cuadro A. 10. Flores masculinas a los 60 dds.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	82.500000	27.500000	1.9298 N/S	0.266
ERROR	4	57.000000	14.250000		
TOTAL	7	139.500000			
C.V	26.49 %				

Cuadro A.11. Flores femeninas en plantas a los 39 dds.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	3.940001	1.313334	10.5067*	0.025
ERROR	4	0.500000	0.125000		
TOTAL	7	4.440001			
C.V	30.74 %				

Cuadro A.12. Flores femeninas en plantas a los 53 dds.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	1.375000	0.458333	0.2444 N/S	0.861
ERROR	4	7.500000	1.875000		
TOTAL	7	8.875000			
C.V	19.22 %				

Cuadro A.13. Flores femeninas en plantas a los 67 dds.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	3.000000	1.000000	0.3636 N/S	0.3636
ERROR	4	11.000000	2.750000		
TOTAL	7	14.000000			
C.V	15.08 %				

Cuadro A.14. Peso del fruto de melón

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	49265.87500 0	16421.958984	1.4978 N/S	0.287
ERROR	8	87713.06250 0	10964.132813		
TOTAL	11	136978.9375 00			
C.V	37.22 %				

Cuadro A.15. Diámetro ecuatorial cm.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	5.649109	1.883036	1.5004 N/S	0.287
ERROR	8	10.040100	1.255013		
TOTAL	11	15.689209			
C.V	13.93 %				

Cuadro A.16. Diámetro polar cm.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	11.219971	3.739990	1.7873 N/S	0.227
ERROR	8	16.739990	2.092499		
TOTAL	11	27.959961			
C.V	15.55 %				

Cuadro A.17. Variable grosor de pulpa de cm.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	2.180008	0.726669	0.8441 N/S	0.509
ERROR	8	6.886665	0.860833		
TOTAL	11	9.066673			
C.V	39.20 %				

Cuadro A.18. Sólidos solubles (grados brix).

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	4.849182	1.616394	0.8845 N/S	0.509
ERROR	8	14.619995	1.827499		
TOTAL	11	19.469177			
C.V	15.09 %				

Cuadro A.19. Diámetro de cavidad cm.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	1.573334	0.524445	6.4216 *	0.016
ERROR	8	0.653351	0.081669		
TOTAL	11	2.226685			
C.V	8.01 %				

Cuadro A.20. Rendimiento por planta (kg).

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	49678.25000	16559.416016	0.9214	0.538
ERROR	12	215675.2500	17972.937500		
TOTAL	15	265353.5000			
C.V	43.95 %				