

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA



Evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para calidad y
producción en la Comarca Lagunera.

POR:

JOSÉ CUTBERTO CALVO RODRÍGUEZ

TESIS:

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Torreón, Coahuila, México

Octubre de 2019

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVICIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para calidad y producción
en la Comarca Lagunera.

POR:

JOSÉ CUTBERTO CALVO RODRÍGUEZ

TESIS:

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito
parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO.


Aprobada por:



Dr. Pedro Cano Ríos
Presidente




Ing. Juan de Dios Ruiz de la Rosa
Vocal



M.C. Claudio Ibarra Rubio
Vocal



M.C. Felipe Zavala Borrego
Vocal suplente



M.E. Javier López Hernández
Coordinador de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México

Octubre, 2019



UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) para calidad y producción
en la Comarca Lagunera.

POR:

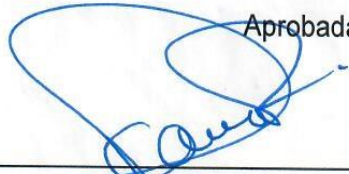
JOSÉ CUTBERTO CALVO RODRÍGUEZ

TESIS:

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO.

Aprobada por el Comité de Asesoría:



Dr. Pedro Cano Ríos
Asesor Principal



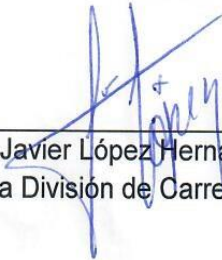
M.C. Felipe Zavala Borrego
Coasesor



M.C. Claudio Ibarra Rubio
Coasesor



Ing. Juan de Dios Ruiz de la Rosa
Coasesor



M.E. Javier López Hernández
Coordinador de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México

Octubre, 2019



AGRADECIMIENTOS

A:

La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro:

Por darme la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos y conocer personas y nuevas amistades.

Mis asesores:

Quienes despertaron mi interés y dedicación en común en la presente investigación.

Mis profesores:

Gracias por compartirme sus conocimientos en mayor o menor medida y por tolerarme en todo mis actos éticos y morales.

DEDICATORIA

A:

Dios:

Creador universal, dador de toda vida existente y de la perseverancia para alcanzar nuestras metas.

Mis padres:

Lucinda Rodríguez Hernández.

Ramiro Calvo Rodríguez.

Por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he llegado hasta aquí y convertirme en lo que ahora soy, es un privilegio ser su hijo ya que ustedes son los mejores padres.

Angela Maribel Cruz Hernández

Que siempre ha estado conmigo en las buenas y en las malas, eres la mejor persona, me has ayudado a salir a delante y me ayudas a encontrarme cuando me siento perdido, gracias angelita por estar conmigo.

Mis abuelos:

Josefa Calvo Hernández.

Juan Rodríguez Bautista.

A quienes, Dios me dio la oportunidad de conocer únicamente a uno de ellos y compartir con él algunos momentos de mi infancia.

Mis conocidos y compañeros de estudio:

Por darnos la oportunidad de conocernos, compartir y aprender junto con ellos cada día un poco más sobre las cosas místicas de la vida.

Mi tierra Chiapas:

Que me ha visto nacer y crecer junto a mi preciada familia.

RESUMEN

En la Comarca Lagunera, el melón (*Cucumis melo* L.) es considerado como una de las hortalizas más importante de la región, tanto por la superficie destinada a su producción, así como por los ingresos económicos derivados de la venta del producto y la mano de obra que genera, siendo una fuente de empleo eventual para el sector rural, además, ocupa uno de los primeros lugares entre los cultivos hortícolas sembrados en la región.

Los nuevos genotipos de melón liberadas por empresas productoras de semillas, que año con año ofrecen a los productores en el mercado es necesario evaluarlos y seleccionarlos para saber qué tan eficientes y productivos son en la región, ya que la mayor limitante para la expansión del cultivo del melón en la Comarca Lagunera es la disponibilidad de agua, donde se han venido modificando las fechas de siembra por la escasez de agua.

El experimento se llevó a cabo en el predio el progreso. Ejido José María Morelos, Matamoros, Coahuila, utilizando un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones por cada tratamiento con un sistema de acolchado plástico y riego por cintilla en camas meloneras de dos metros de ancho y por 40 metros de largo con una distancia entre planta de 25 centímetros.

En la presente investigación El objetivo fue evaluar calidad y rendimiento de cinco genotipos de melón, evaluando variables como; Calidad de fruto, peso del fruto, diámetro ecuatorial, resistencia, sólido solubles °Brix, tipo de red, diámetro de cavidad, grosor de pulpa y Rendimiento en toneladas por hectárea a campo abierto.

De las variables avaluadas el genotipo SM1 tuvo un peso promedio de 1945.8 g, seguido de SM6 (1872.2 g), SM3 (1816.3), SM2 (1358.6 g), mientras que el citrino tuvo el menor peso (926.5 g).

SM1 tuvo mayor diámetro ecuatorial promedio de 15.83 cm, con un mismo diámetro ecuatorial SM3 y SM6 (14.1), seguido de SM2 (13.2 CM), citrino obtuvo el menor diámetro ecuatorial (11.44 cm).

SM1 demostró mayor resistencia en la cascara con un promedio de 10.72 Lbs/pulg², seguido del citrino (10.16 Lbs/pulg²), SM6 (9.77 Lbs/pulg²), SM2 (8.47 Lbs/pulg²) y con menor resistencia SM3 (6.98 Lbs/pulg²).

Para la variable de solidos solubles el citrino tuvo en promedio 12.95 %, seguido del SM2 (12.7%), SM3 (11.15%), SM6 (10.4%) y con menor grados brix SM1(10.1%).

En la variable grosor de pulpa el genotipo SM1 en promedio tuvo 4.1 cm, seguido de SM3 (3.4 cm), SM2 (3.33), SM6 (3.21) y con menor grosor el citrino (2.64 cm).

Los genotipos MS2 y SM3 presentaron mayor abundancia en el tipo de red, seguido de SM1 y SM6 (intermedia), mientras que citrino no presenta esta característica.

El genotipo que reúne las mejores las características para calidad es el genotipo SM1, quedando en primer lugar; seguido del SM2, SM3 y SM6.

Los genotipos SM1, SM2, SM3 y sm6 tuvieron un rendimiento de 35.6 t/ha. Y el testigo (citrino) con menor rendimiento (20.5 t/ha).

Palabras clave: Evaluación, Rendimiento, Calidad del fruto, Variables, Genotipos de melón.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIA	ii
RESUMEN	iii
ÍNDICE	v
INDICE DE CUADROS.....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1. OBJETIVOS	2
OBJETIVO GENERAL	2
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	2
2. HIPOTESIS.....	3
3. METAS.....	4
4. REVISION DE LITERATURA	5
4.1 Origen.....	5
4.2 Distribución geográfica.....	5
4.3 Antecedentes.....	6
4.4 Importancia del cultivo.....	7
4.5 Descripción del producto.....	7
4.6 Clasificación taxonómica	8
4.7 Descripción botánica.....	8
4.8 Ciclo vegetativo.....	8
4.9 Características morfológicas del melón	9
4.9.1 Raíz.....	9
4.9.2 Tallo.....	9
4.9.3 Hoja.....	10
4.9.4 Flor.....	10
4.9.5 Fruto	10
4.9.6 Semillas.....	11
4.10 Composición del fruto.....	11
4.11 Valor nutricional del fruto	11
4.12 Uso del fruto	12
4.13 Variedades botánicas o subespecies de <i>Cucumis melo</i> L.....	12
4.14 Requerimientos climáticos	13
4.15 Requerimientos edáficos	14
4.16 Requerimientos hídricos.....	14
4.17 Sistema de riego.....	14

4.17.1	Riego por goteo.....	15
4.17.2	Fertirrigación.....	16
4.17.3	Ventajas del riego por goteo	16
4.18	Acolchado	16
4.18.1	Ventajas del acolchado	17
4.18.2	Desventajas	18
4.18.3	Tipos de acolchado plástico	18
4.19	Polinización	19
4.20	Principales especies de maleza	19
4.21	Principales plagas del cultivo	20
4.21.1	Mosquita blanca de la hoja plateada, [<i>Bemisia argentifolii</i> (Bellows & Perring)].....	20
4.21.2	Pulgón del melón, (<i>Aphis gossypii</i> Glover).....	21
4.21.3	Minador de la hoja, (<i>Liriomyza sativa</i> Blanchard) y [<i>L. trifolii</i> (Burges)].....	21
4.21.4	Chicharrita verde, [<i>Empoasca fabae</i> (Harris)].....	22
4.21.5	Diabroticas (<i>D balteata</i> Le Conte y <i>D. Undecimpunctata</i> Mannerheim).23	
4.22	Plagas cuarentenarias para México.....	23
4.23	Enfermedades del melón	23
4.23.1	Enfermedades de la raíz.....	24
4.23.2	Tizón temprano	25
4.23.3	Cenicilla.....	25
4.23.4	Enfermedades causadas por nematodos	26
4.23.5	Virus mosaico del pepino (CMV).....	26
4.23.6	Virus del Amarillamiento y Achaparramiento de las Cucurbitáceas (CYSDV).....	27
4.23.7	Enfermedades abióticas	27
5.	MATERIALES Y MÉTODOS	29
5.1	Ubicación geográfica.....	29
5.2	Localización del experimento.....	29
5.3	Características del clima	30
5.4	Diseño experimental.....	31
5.5	Establecimiento del experimento.....	31
5.6	Manejo del cultivo	32
5.6.1	Barbecho.....	32
5.6.2	Rastreo.....	32
5.6.3	Nivelación	32
5.6.4	Trazo de camas	32
5.6.5	Instalación del sistema de riego y acolchado	33
5.6.6	Siembra	34

5.6.7	Deshierbe.....	34
5.6.8	Fertilización.....	34
5.6.9	Riegos.....	35
5.6.10	Polinización.....	35
5.6.11	Control de plagas y enfermedades.....	35
5.6.12	Cosecha.....	37
5.7	Materiales.....	38
5.8	Variables evaluadas para calidad del fruto.....	38
5.8.1	Peso del fruto.....	39
5.8.2	Diámetro ecuatorial.....	39
5.8.3	Resistencia de la cascara.....	40
5.8.4	Sólidos solubles (grados Brix).....	40
5.8.5	Diámetro de la cavidad.....	41
5.8.6	Grosor de la pulpa.....	41
5.8.7	Grosor de la cascara.....	42
5.8.8	Tipo de red.....	42
5.9	Rendimiento.....	43
5.10	Análisis estadístico.....	43
6	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	44
6.1	Variables valuadas para calidad del fruto.....	44
6.1.1	Tipo de red.....	44
6.1.2	Peso del fruto.....	45
6.1.3	Diámetro ecuatorial.....	46
6.1.4	Resistencia de la cáscara.....	47
6.1.5	Grosor de la pulpa.....	48
6.1.6	Grosor de cáscara.....	49
6.1.7	Grados Brix.....	50
6.1.8	Diámetro de la Cavidad.....	51
6.2	Rendimiento.....	52
6.2.1	Toneladas por hectárea.....	52
7	CONCLUSIONES.....	53
8	LITERATURA CITADA.....	55
9	APENDICE.....	65

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Unidades calor que se presentan a través de la etapa fenológica del melón (Cano y González, 2002).	9
Cuadro 2. Composición fisicoquímica de algunos melones (por 100 g de porción comestible). (Gebhardt et al., 1982).....	11
Cuadro 3. Contenido de vitaminas (por 100 g de porción comestible) de algunos melones. (Gebhardt et al., 1982).	12
Cuadro 4. Clasificación del suelo según su PH. (SEMARNAP, 1999).....	14
Cuadro 5. Fertilización aplicada durante el ciclo fenológico del cultivo en la época P.V. 2014 en el municipio de matamoros Coahuila. (UAAAN-UL).....	35
Cuadro 6 Insecticidas y fungicidas utilizados en los genotipos de melón durante ciclo del cultivo para el control de plagas y enfermedades.	37
Cuadro 7. Medidas de la variable tipo de red de cinco genotipos de melón.	44
Cuadro 8. Medidas de la variable peso de fruto de cinco genotipos de melón.	45
Cuadro 9. Medidas de la variable diámetro ecuatorial de cinco genotipos de melón.	46
Cuadro 10. Medidas de la variable resistencia de la cascara de cinco genotipos de melón.....	47
Cuadro 11. Medidas de la variable grosor de la pulpa de cinco genotipos de melón.....	48
Cuadro 12. Medidas de la variable grosor de cascara de cinco genotipos de melón.....	49
Cuadro 13. Medidas de la variable grados Brix de cinco híbridos de melón.	50
Cuadro 14. Medidas de la variable diámetro de la cavidad de cinco genotipos de melón.....	51
Cuadro 15. Medidas de rendimiento t/ha. de cinco genotipos de melón.	52

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación geográfica de la comarca lagunera.	29
Figura 2 Parcela experimental. Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.	30
Figura 3 diseño experimental. Elaboración propia	31
Figura 4 Camas meloneras. Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.	33
Figura 5 Sistema de riego y acolchado plástico.	33
Figura 6 Plagas y enfermedades que se presentaron durante el ciclo del cultivo.	36
Figura 7 cosecha de melón para determinar calidad y rendimiento. Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.	37
Figura 8 Materiales utilizados para medición de variables.	38
Figura 9 Registro del peso para determinar la calidad del fruto.	39
Figura 10 Medición del diámetro ecuatorial para calidad del fruto. Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.	39
Figura 11. Medición de la resistencia de la cascara la calidad del fruto. Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.	40
Figura 12 Registro del valor de solidos solubles (grados brix).	40
Figura 13 medición del diámetro de la cavidad para determinar la calidad del fruto. Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.	41
Figura 14 medición del grosor de pulpa para determinar la calidad del fruto.	41
Figura 15 Medición del grosor de la cascara para calidad del fruto.	42
Figura 16 Observación del tipo de red para calidad del fruto.	42
Figura 17. Determinación del peso y numero para calidad del fruto. Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.	43

I. INTRODUCCIÓN

La Comarca Lagunera se caracteriza por ser la principal región melonera del país en algunos meses del año, las áreas sembradas representan cerca de 20% de la superficie nacional. Además del melón, otros productos hortícolas que produce son la sandía (*Citrullus lanatus*), el tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) y el chile verde (*Capsicum frutescens*); la sandía es el segundo cultivo de mayor importancia (SAGARPA, 2012).

En la Comarca Lagunera, la superficie cosechada de melón durante los años 2012 y 2013 en promedio fue de 5,163.2 hectáreas con un rendimiento de 32.9 toneladas por hectárea y una producción de 170,784.6 toneladas anuales (SIAP, 2014).

El melón es un fruto de amplio consumo cuya demanda se incrementa en época de calor. Ocupa el octavo lugar en importancia entre las hortalizas que se cultivan en México y el tercer lugar entre la familia de las cucurbitáceas en cuanto a la superficie cosechada (después de calabaza y sandía) (Acosta et al., 2010).

El melón es uno de los cultivos de mayor importancia económica y social para nuestra región y nuestro país. Dependiendo del precio, el valor de la producción de melón varía desde \$25,000 hasta \$120,000 pesos por hectárea y genera alrededor de 120 jornales por hectárea (ASERCA, 2000). Con base en lo anterior, la SAGARPA de la Región Lagunera, en coordinación con los Gobiernos del Estado de Durango y Coahuila, definieron a la cadena Agroalimentaria melón, como estratégica por su alto peso específico en la economía regional y estatal (SAGARPA, 2004).

Entre los municipios productores de melón en el estado de Coahuila se encuentra Matamoros, San Pedro, Torreón, en el estado de Durango se encuentran Viesca, Gómez Palacio, Lerdo, Mapimí y Tlahualilo. Matamoros y Mapimí concentran |56% de la producción total de melón obtenida en la Comarca Lagunera para el periodo 2010- 2012, la cual fue de 152 954 toneladas anuales. (SIAP-SAGARPA, 2013).

1. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar nuevos genotipos de melón para determinar el rendimiento y calidad del fruto a campo abierto con acolchado plástico y riego por cintilla en el municipio de Matamoros, Coahuila.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Evaluar diferentes variables de calidad del fruto de melón como: tipo de red, peso del fruto, diámetro ecuatorial, resistencia de la cáscara, grosor de la pulpa, grosor de la cáscara, diámetro de la cavidad, grados brix.

2. HIPOTESIS

Ha: los genotipos de melón son diferentes en cuanto a rendimiento, calidad y resistencia a los diferentes factores que se presentan en el campo.

Ho: los genotipos de melón no son diferentes en cuanto a rendimiento, calidad y resistencia a los diferentes factores que se presentan en el campo.

3. METAS

Disponer de información técnica actualizada de nuevos genotipos de melón y dar a conocer su eficiencia ante los productores de la región y ponerlos a su disposición por medio de empresas aseguradoras de semilla.

4. REVISION DE LITERATURA

4.1 Origen

África es considerado el centro de origen del melón, porque la frecuente ocurrencia de especies silvestres de *Cucumis* con número cromosómico $n=12$, siendo diploides todas las formas cultivables, además de la presencia de plantas silvestres de (*Cucumis melo* L) en el este de África tropical y en el sur del desierto del Sahara, sin embargo otros autores señalan su origen en el oeste de Asia, por los descubrimientos arqueológicos del Valle Harapan en la India con vestigios de semillas que datan de unos 2500 ó 2000 años antes de Cristo, aunque la mayoría de los autores se inclinan hacia un origen africano (Bisognin, 2002; Krístkováet al., 2003; Lemus & Hernández, 2003; El Tahir& Taha, 2004).

Tomando en cuenta la teoría de un origen africano, el suroeste y zona centro de Asia como centro primario de diversificación, principalmente Turquía, Siria, Irán, Afganistán, India, Pakistán, Turkmenistán, Tayikistán y Uzbekistán. Centros secundarios a China, Corea, Portugal y España. En América fue introducido desde 1516 en la región centroamericana, mientras que en América del Norte posterior al 1600 (Bisognin, 2002; Krístkováet al., 2003; Lemus & Hernández, 2003; El Tahir&Taha, 2004).

4.2 Distribución geográfica

Una vez domesticado el melón fue explotado en numerosos cultivares, particularmente en la India se dispersaron rápidamente a través de Europa y en fechas recientes fue introducido en América. No está probado que los antiguos egipcios cultivaran el melón. La mejor prueba encontrada entre los romanos es la representación exacta del fruto en el mosaico del vaticano. Las especies probablemente fueron introducidas al mundo-romano en tiempos del imperio, a principios de la era cristiana (De Candolle, 1967).

Trescientos años después de cristo, se encontraba extendido por Italia. Actualmente se cultiva en países de todos los continentes, pero su producción se centraliza en regiones calurosas. Durante el siglo XVIII aparece el melón

“Catalupo”, a partir de ese momento, parece haber alcanzado todas las zonas que son favorable en Francia (Marco, 1969).

4.3 Antecedentes

La producción de melón a nivel mundial es de aproximadamente 26 millones de toneladas anuales teniendo a China como el principal país productor al participar con el 51% de la producción total. México se ubica en el octavo lugar mundial con una participación del 2.2% (FAO). A nivel nacional, la superficie cosechada es de 21,500 hectáreas y se producen más de 543 mil toneladas. La Región Lagunera destaca como la zona melonera más importante del país con una superficie anual promedio de más de 5,300 hectáreas y una producción de 115,000 toneladas, Mapimí es el municipio con mayor superficie y producción en la región con una superficie cosechada, en el año 2007, de 1,817 hectáreas y una producción de 42,183 toneladas (SAGARPA-Laguna, 2008).

En los años 2000, 2001 y 2002 la exportación de melón Cantaloupe de México a Estados Unidos y Canadá se vio afectada por problemas fitosanitarios, específicamente contaminación con la bacteria *Salmonella spp.* El primer caso documentado se dio entre los meses de marzo y abril del año 2000 donde se vieron afectadas 47 personas que consumieron melón contaminado con *Salmonella poona* procedente del sur de México, originando un cierre de fronteras para el broker (de Arizona) y la unidad agrícola donde se produjo el melón. Durante el Otoño la FDA visitó el lugar e hizo recomendaciones específicas para reducir las posibilidades de contaminación (Anderson *et al.*, 2002).

A finales de la primavera del año 2001, se suscitaron dos casos más de contaminación, el primero atribuido a *Salmonella poona* y el segundo a *Salmonella anatum*. En esta ocasión 50 personas se enfermaron de las cuales 2 perdieron la vida (Anderson *et al.*, 2002; FDA, 2001).

En mayo del 2002 se dio un tercer caso de contaminación en melón Cantaloupe por *Salmonella poona* en Estados Unidos y Canadá, importado a través de la aduana de Mc Allen, Texas. Esta vez 58 personas se vieron afectadas (Anderson *et al.*, 2002). Tres años consecutivos en el cual el brote se relacionó con

melones del sur de México (Calvin, 2003). El 28 de octubre del 2002 la FDA emitió una alerta de importación (cierre de fronteras) contra todos los melones Cantaloupe provenientes de México (FDA, 2002). El 4 de noviembre de 2002, Canadá emitió una alerta similar para todos los melones Cantaloupe mexicanos (CFIA, 2002).

En el 2005, a través de un memorando de entendimiento entre México (SENASICA) y Estados Unidos (FDA) la frontera se vuelve a abrir a los melones mexicanos, pero esta vez condicionados a una certificación de inocuidad. Esta certificación incluye la aplicación de buenas prácticas agrícolas (BPA) y de manejo (BPM).

4.4 Importancia del cultivo

En la república mexicana, las principales cucurbitáceas son la calabaza (*Cucúrbita* spp), melón (*Cucumis melo* L), pepino (*Cucumis sativus* L.) y la sandía [*Citrullus lanatus* (Thunb) Mansf], el melon es uno de los de mayor importancia , tanto a la superficie dedicada a su cultivo como generador de divisas, alrededor de 90 millones de dólares anuales y de empleos en el área rural (Espinoza, 1998), desde los años veinte ha sido generador de divisas para México, y a partir de los años setenta su presencia toma mayor importancia entre los productores, debido a una mayor demanda tanto del mercado nacional como del internacional (Claridades Agropecuarias, 2000).

4.5 Descripción del producto

La forma del fruto varia, puede ser esférica, elíptica, ovalada, etc.); la corteza de color verde, amarillo, o blanco, puede ser lisa, reticulada o estriada. La pulpa puede ser blanca, amarilla o anaranjada. La placenta contiene las semillas y es gelatinosa o acuosa (SIAP, 2010).

4.6 Clasificación taxonómica

El melón *cucumis melo* L., está comprendido dentro de la familia de la cucurbitáceas con la siguiente clasificación taxonómica (CABI, 2010).

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Violales

Familia: *Cucurbitaceae*

Género: *Cucumis*

Especie: *Cucumis melo* L.

4.7 Descripción botánica

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

4.8 Ciclo vegetativo

Es una planta anual, herbácea de porte rastroso o trepador, cuyo ciclo vegetativo se ve afectado por el cultivar que se trate. El ciclo fenológico desde la siembra hasta la fructificación varía de 90 a 110 días (Tiscornia, 1974).

Cano y González (2002), encontraron que, se necesita 1178 unidades calor (punto crítico inferior 10°C y superior de 32°C) para inicio de cosecha y un total de 1421 unidades calor para terminar el ciclo (Ver cuadro 1).

Cuadro 1 Unidades calor que se presentan a través de la etapa fenológica del melón (Cano y González, 2002).

Etapa Fenológica	Unidades Calor
Siembra	0
Emergencia	48
1 ^a Hoja	120
3 ^a Hoja	221
5 ^a Hoja	291
Inicio de guía	300
Inicio Flor Macho	382
Inicio Flor Hermafrodita	484
Inicio de fructificación	534
Tamaño nuez	661
¼ Tamaño de Fruto	801
½ Tamaño de Fruto	962
¾ Tamaño de Fruto	1142
Inicio de Cosecha	1178
Final de Cosecha	1421

4.9 Características morfológicas del melón

4.9.1 Raíz

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

4.9.2 Tallo

Es herbáceo, flexible, pubescente, áspero y rastrero o trepador, con zarcillos, puede ser más o menos veloso, que se extiendan por sobre el suelo hasta alcanzar 3 metros de longitud; además es duro, sarmentoso y anguloso, son semi-erectos, suaves y el número de ramificaciones laterales más cortas, las cuales varían entre 3 y 8, donde se forman las flores y posteriormente los frutos (Reyes, 1993).

4.9.3 Hoja

Las hojas exhiben tamaños y formas muy variables, pudiendo ser enteras, reniformes, pentagonales o previstas de tres a siete 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; son ásperas y cubiertas de vellos blancos, alternas, rediformes o codiformes, anchas, y con un largo pecíolo; y pueden mostrar formas tales como redondeadas, reniformes, acorazonadas, triangulares y pentagonales (Marco, 1969; Guenkov, 1974; Zapata et al., 1989).

4.9.4 Flor

El melón puede presentar tres tipos de flores: estaminadas (macho), pistiladas (hembras) y hermafroditas (flores que presentan al mismo tiempo los órganos masculinos y femeninos). De acuerdo a la presencia de estas flores en una planta, estas pueden ser monoicas (la planta presenta flores estaminadas y pistiladas) y andromonoicas (planta con flores estaminadas y hermafroditas). Las flores machos 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 flor hermafrodita. Las flores pistiladas se distinguen de las estaminadas en el abultamiento en su base, que es donde se encuentra el ovario. Las plantas de melón producen más flores estaminadas que hermafroditas (Cano, 1994).

4.9.5 Fruto

Científicamente se dice que el melón es una baya, provista de abundante semilla, su forma puede ser redonda, agrandada y ovalada, aplanada por los polos y con dimensiones muy variables (Salvat, 1979; Leño, 1978).

La aparición de los frutos ocurre a los 45 días después de la siembra en el tratamiento con acolchado en tanto que en el tratamiento sin acolchar ésta ocurre a los 52 días, así mismo señala que el inicio en la formación de la red o retícula ocurre a los 60 días con acolchado y a los 75 días sin acolchar (Flores, 1995).

4.9.6 Semillas

Son muy numerosas, de tamaño regular, ovaladas, achatadas y no marginadas (Tiscornia, 1974). Las semillas son ricas en aceite, con un endospermo escaso y sus cotiledones bien desarrollados (Anónimo, 1986).

4.10 Composición del fruto

El melón es poco nutritivo, pero tiene abundancia en materias azucaradas y mucilaginosas; posee propiedades refrescantes y facilita las secreciones (Cuadro 2) (Tamaro, 1988).

Cuadro 2. Composición fisicoquímica de algunos melones (por 100 g de porción comestible). (Gebhardt et al., 1982).

TIPO DE MELON	AGUA (g)	ENERGIA (KJ)	CHON (g)	GRASA (g)	CARBOHIDRATOS		CENIZAS (g)
					TOTAL (g)	FIBRA (g)	
CASABA	92.0	109	0.90	0.10	6.20	0.50	0.80
GOTA DE MIEL	87.9	147	0.46	0.10	9.18	0.60	0.60
DE RED (CHINO)	89.8	147	0.88	0.28	8.36	0.36	0.71

4.11 Valor nutricional del fruto

El carbohidrato más importante en los melones reticulados es un azúcar simple, la sucrosa o sacarosa. Esta se acumula en los últimos 10-12 días antes de la cosecha. La fruta no contiene almidón u otra reserva de carbohidratos; por consiguiente, si se cosecha temprano, la fruta no será apropiadamente dulce. Los melones reticulados (chinos) son una buena fuente de vitamina A. De las otras vitaminas sólo el ácido ascórbico está presente en cantidades significativas. Como en los melones de red la variedad gota de miel contiene en su mayoría el mismo azúcar, aunque con menos vitamina A. En el melón Casaba el contenido de vitaminas es similar al Gota de miel (Cuadro 3) (Gebhardt et al., 1982).

Cuadro 3. Contenido de vitaminas (por 100 g de porción comestible) de algunos melones. (Gebhardt et al., 1982).

Vitaminas	Tipo de melón (mg)		
	CASABA	G. DE MIEL	DE RED
ACIDO ASCORBICO	16.00	24.8	42.20
TIAMINA	0.06	0.08	0.04
RIBOFLAVINA	0.02	0.02	0.02
ACIDONICOTINICO	0.40	0.60	0.57
ACIDOPANTOTENICO	---	0.21	0.13
VITAMINA B6	---	0.06	0.12
CAROTENOTOTAL	0.05	0.07	5.37

4.12 Uso del fruto

La mayoría de los melones se consumen crudos, como ensalada de fruta o postre. No es necesario un proceso comercial aunque la fruta debe ser lavada por fuera antes de rebanarla, pueden congelarse bolas de melón para su uso posterior; sin embargo, la textura al descongelarse no es la misma que en la fruta fresca, y se pierde algo de vitamina A y vitamina C (Lingle, 1990). Se hacen también mermeladas, jugos y licuados, dulces y confituras; además se come cocido antes de madurar, como diversas especies de calabaza (Tamaro, 1988).

4.13 Variedades botánicas o subespecies de *Cucumis melo* L.

Entre las clasificaciones que se han hecho, Tapley (1937) describió más de 120 variedades, la clasificación realizada por Naudin en 1859 resulta todavía una de las más satisfactorias; distinguía 10 subespecies principales Cantalupo, Reticulados, azucarados, melones de invierno, serpentiformes, formas apepinadas, Chito, dudaim, rojo de persia y silvestres (Marco, 1969).

Por otro lado, se mencionan únicamente siete variedades botánicas, las cuales son: *reticulatus*, *cantaloupensis*, *inodorus*, *flexuosus*, *conomon*, *chito* y *dudaim*. (Whitaker y Davis, 1962) y (Boyhanet et al., 1999).

Los melones de la variante *inodorus* no son aromáticos como los melones almizcleños y generalmente no se desprenden del pedúnculo. En este grupo se incluye: la casaba, crenshaw, christmas, canarios y gota de miel (Honeydew). Los melones crenshaw, casaba, canarios y Christmas son llamados como melones de invierno (Marret al., 1998).

En México se siembran únicamente dos variantes botánicas de *Cucumis melo* L., el *reticulatus* y el *inodorus*, en México de la variante *reticulatus* se siembran únicamente melones del tipo western y del tipo *inodorus* se siembran nada más del tipo honeydew. A los melones tipo western se les conoce como melones chinos, rugoso o reticulados y a los honeydew como melones amarillos o gota de miel (Claridades Agropecuarias, 2000).

En la Comarca Lagunera, alrededor de 5,000 ha que se cultivan anualmente, son sembradas con melones chinos y ocasionalmente se siembran pequeñas superficies con melón amarillo o gota de miel (Cortez, 1997).

4.14 Requerimientos climáticos

La planta de melón es de climas cálidos y no excesivamente húmedos. De forma que en las regiones húmedas y con esa insolación su desarrollo se ve afectado negativamente, apareciendo alteraciones en la maduración y calidad de los frutos (Castaños, 1993).

El melón es una hortaliza propia de clima cálido seco cuya riqueza en azúcar está en relación directa con la cantidad del sol que recibe la planta (Lesur, 2003).

El melón es una planta sensible a heladas y está admitido que una temperatura situada por debajo de los 12 °C determina la detención de su crecimiento; igualmente la siembra al aire libre no debe dar comienzo más que en aquella época del año en que se alcanza tal temperatura. La presencia de una temperatura demasiado baja en el suelo o excesivamente elevada en el aire, puede provocar un déficit de agua en la planta, con la aparición de los siguientes daños: decoloración de las hojas antiguas, así como de los frutos, desecamiento apical de los frutos, desecamiento de la planta. Se puede conseguir una aceleración en la

germinación y crecimiento de las plántulas mediante una temperatura óptima de los 30 °C; un crecimiento excesivamente rápido tendría por consecuencia una duración más breve de la vida de la planta (Marco, 1969).

4.15 Requerimientos edáficos

Marco (1969), menciona que el melón es una planta que no resulta muy exigente desde el punto de vista edáfico; sin embargo, proporciona mejores resultados cuando se cultiva en un suelo que ofrezca las siguientes características: profundo, mullido, bien aireado, bien drenado, consistente, formando terrones. No proporciona buenos resultados en un suelo que sea ácido, tolerando suelos ligeramente alcalinos; el pH que le favorece se encuentra comprendido entre 6.6 y 7.3 (ver cuadro 4) (Marco, 1969).

Cuadro 4. Clasificación del suelo según su PH. (SEMARNAP, 1999).

Clasificación	Intervalo
Fuertemente ácido	< 5.0
Moderadamente ácido	5.1 - 6.5
Neutro	6.6 - 7.3
Medianamente alcalino	7.4 - 8.5
Fuertemente alcalino	> 8.5

4.16 Requerimientos hídricos

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

4.17 Sistema de riego

El melón se cultiva bajo diferentes modalidades de riego: secano (sin riego), riego complementario o riego completo. El cultivo de secano se acostumbra en

zonas subtropicales, la siembra es en la primavera con el aumento de la temperatura; o en el trópico donde la época lluviosa se limita a ciertos meses. En esos lugares el melón se siembra generalmente al final de la época lluviosa y la planta se desarrolla en base al agua almacenada en el suelo. Zonas en las cuales las precipitaciones no son suficientes se añade un riego complementario después de la fecundación cuando el tamaño del fruto es el de una nuez. Por lo general el melón se cultiva utilizándose todo tipo de sistemas de riego como son: surco, aspersión y goteo. Cada uno de estos sistemas tiene sus ventajas y sus desventajas.

4.17.1 Riego por goteo

El sistema de goteo es el que permite llegar a la mayor productividad y a una mejor calidad de fruto. Con este sistema se puede aplicar el riego en el momento adecuado, cantidades de agua medidas, uso del fertirriego, la posibilidad de uso de agua salinas, menor cantidad de maleza, etc. (Cano et al., 2002).

El método de riego que mejor se adapta al melón es el riego por goteo, o fertirrigación por tratarse de una planta muy sensible a los encharcamientos además del alto costo que significa el método tradicional de riego por inundación. El riego por goteo es un sistema con el que se aplica el agua de riego de manera más eficiente (Sammis, 1980), lo cual se debe a la alta eficiencia de conducción realizándose desde la fuente de abastecimiento hasta puntos muy cercanos de las raíces de los cultivos, que es donde se va a utilizar. Las superficies húmedas expuestas al ambiente disminuyen por lo que una cantidad menor utilizada para el riego se pierde por evaporación directa desde la superficie del suelo (Shmueli y Goldberg, 1972).

Las condiciones de suelo que se generan, al utilizar un sistema de riego por goteo, permiten un mayor desarrollo de las plantas de melón, manifestándose en un mayor número de hojas por planta (Shmueli y Goldberg, 1970). Cuando hay un mayor desarrollo de plantas y frutos esto se manifiesta en una mayor producción (Pew y Gardner, 1983). Todas estas características favorables a la producción han

sido los motivos para los productores para decidirse a utilizar sistemas de riego por goteo en huertas de melón (Faz, 2002).

4.17.2 Fertirrigación

Las hortalizas cultivadas en riego por goteo son generalmente de crecimiento rápido y alta producción, por lo que se requieren grandes cantidades de nutrientes los cuales se aplican a través del sistema en forma dosificada y en el momento oportuno para una óptima nutrición, reduciendo pérdidas por lixiviación (Sabori, 1998).

4.17.3 Ventajas del riego por goteo

El riego por goteo es un sistema con el que se aplica de manera más eficiente el agua de riego esto se debe a la alta eficiencia de conducción del agua realizándose desde la fuente de abastecimiento hasta puntos muy cercanos de las raíces de los cultivos, que es donde se va a utilizar (Sammis, 1980)

4.18 Acolchado

El acolchado se define como cualquier sustancia orgánica o inorgánica aplicada a la superficie del suelo, con el propósito de modificar el microambiente justo, abajo o arriba de la superficie en beneficio de las plantas (Vargas, 2000). El uso de estos materiales tiene la finalidad de conservar humedad del suelo, estabilizar la temperatura, prevenir erosión y controlar malezas (Dianullo y Cotner citados por Cuellar, 1991).

El uso de materiales plásticos ha tenido una enorme difusión en el campo agrícola gracias a sus enormes ventajas teniendo un campo de aplicación muy diverso que hacen de estos materiales una tecnología importante para el control de factores adversos en la agricultura (Denissen, 1987).

4.18.1 Ventajas del acolchado

4.18.1.1 Suelos con buenas características físicas

El uso de acolchados plásticos en la producción de hortalizas se ha incrementado considerablemente en los últimos años. Esto se debe a que el uso de las cubiertas plásticas se induce una precocidad al cultivo, se incrementan los rendimientos, se mejora la calidad de la cosecha y se mejora la eficiencia del uso del agua. Estas ventajas se deben a que los acolchados plásticos reducen la incidencia de plagas y enfermedades, eliminan en gran proporción la incidencia de malezas, incrementan la temperatura de perfil superior del suelo donde se desarrollan las raíces, y se reduce considerablemente la evaporación de la superficie del suelo (Lamont, 1993).

4.18.1.2 Mayor precocidad

El suelo bajo el acolchado permanece suelto y con buenas características físicas reduciendo la compactación. La aireación y la actividad microbial del suelo son incrementadas (Mc Craw y Motes, 2001).

4.18.1.3 Reduce la presencia de maleza

El tipo de cubierta seleccionado puede ejercer un efecto notorio en el control de maleza. La cubierta de plástico negro previene la entrada de la luz a la superficie del suelo, lo cual en turno previene el crecimiento de la maleza. Los plásticos intactos controlan esencialmente toda la maleza anual y algunas perennes tal como el zacate johnson, sin embargo, el coquillo no es controlado efectivamente con acolchados plásticos. La cubierta clara no previene el crecimiento de maleza, en realidad puede generar un crecimiento más vigoroso debido al ambiente favorable que existe debajo del plástico (Mc Craw y Motes, 2001).

4.18.1.4 Incrementan la temperatura del suelo

El acolchado plástico puede ser usado efectivamente para modificar la temperatura del suelo. La cubierta negra o clara intercepta la luz solar, la cual calienta el suelo. Las cubiertas blancas o aluminio reflejan el calor de la luz y mantienen el suelo fresco (Mc Craw y Motes, 2001).

4.18.1.5 Reduce lixiviación de fertilizantes

Con el acolchado, la zona de las raíces está cubierta, por consiguiente, las pérdidas de fertilizante por lixiviación son reducidas, particularmente en suelos arenosos. Esto permite al agricultor aplicar menos fertilizante en el lugar del surco antes de la siembra del cultivo (Mc Craw y Motes, 2001).

4.18.1.6 Se obtienen productos más limpios

El acolchado plástico ayuda a mantener los frutos fuera del contacto con el suelo. Esto reduce la pudrición del fruto y ayuda a mantener el producto limpio. El rajado del fruto y la pudrición apical es reducido en muchos casos. Los frutos tienden a ser más lisos con menores cicatrices. El plástico instalado apropiadamente protege a las plantas de salpicaduras de lodo durante las lluvias, lo cual puede reducir pérdida de calidad del fruto (Mc Craw, y Motes, 2001).

4.18.2 Desventajas

4.18.2.1 Remoción y desecho

El acolchado plástico no degradable, debe ser removido del campo. Los primeros usuarios frecuentemente encontraban en esto una experiencia frustrante, hasta que las técnicas individuales fueran desarrolladas (Mc Craw y Motes, 2001).

4.18.3 Tipos de acolchado plástico

Muchas diferentes clases de materiales de acolchados están disponibles; los anchos varían de 36–60 pulgadas. El delgado varía de 3/4 –1 1/2 micras o más. La superficie de la textura del material pulido o alzado. El plástico alzado tiene patrones viables en la superficie que dan al plástico una apariencia rugosa.

Esta clase de acolchado es generalmente más resistente. Otros tipos de acolchados tienen una apariencia lisa en la superficie, pero pueden ser que aparezcan líneas paralelas a través de la superficie que corta fuera de la forma pentagonal. Estas líneas sirven para reforzar la cubierta debajo y ayuda a prevenir roturas de crecimientos desde un extremo a otro. Estar seguro para usar un material adecuadamente fuerte. Un plástico de 1 1/4 micras arriba es adecuado

para más aplicaciones en Oklahoma. El acolchado que al ponerse se quiebra y se rompe temprano también arriba no es usualmente peor que el acolchado, ningún modo nos menciona el costo gastado (Mc Craw, Dean y Motes, James E. 2001).

4.19 Polinización

La polinización, consiste en la transferencia de polen de la antera al estigma dentro de la misma flor o entre dos flores distintas. Esta actividad es indispensable para la producción de melón, sandía, calabaza, calabacita, pepinos, pepinillos que forman el grupo de cultivos hortícolas de cucurbitáceas de gran importancia en la economía nacional (Cano et al., 2001).

La polinización por abejas no solo incrementa la producción de los cultivos sino también mejora la calidad, esto se debe a que la mayoría de los cultivos requieren de fertilización de todos o casi todos sus óvulos para obtener su óptimo tamaño y presentación. Asimismo, las plantas que se reproducen a través de esta polinización suelen producir semillas de mejor calidad. Las abejas aseguran el máximo tamaño y rendimiento si se llevan suficientes colmenas, si hay suficiente polen disponible y las condiciones de clima no afectan el pecoreo (Cano et al., 2001).

4.20 Principales especies de maleza

Existe un gran número de especies de maleza que se asocian al cultivo del melón. Para el caso de la Comarca Lagunera las de mayor importancia, debido a su amplia distribución y altos grados de infestación, son: las perennes como el zacate Johnson (*Sorghum halepense*), zacate chino (*Bouteloua ramosa*), hierba amargosa (*Helianthus ciliaris*), trompillo (*Solanum eleagnifolium*) y dentro de las especies anuales como el quelite (*Amaranthus spp*), cadillo (*Xanthium Pennsylvania*), correhuela anual (*Ipomoea spp*) correhuela perenne (*Convolvulus arvensis*), verdolaga (*Portulaca oleracea*), zacate pinto [*Echinochloa colona* (L.) Link], zacate pega ropa [*Setaria verticillata* (L.)], entre otras, las cuales son responsables de diversos daños al cultivo (García y González, 1976).

4.21 Principales plagas del cultivo

Se consideran como plagas primarias a la mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii*), pulgón (*Aphis gossypii*), minador de la hoja (*Liryomiza* spp.), y plagas secundarias a chicharrita verde (*Empoasca* spp.), diabrotica (*Diabrotica* spp.) y barrenador del fruto (*Diaphania hyalinata*) (Chew, et al., 2010).

4.21.1 Mosquita blanca de la hoja plateada, [*Bemisia argentifolii* (Bellows & Perring)]

La mosquita blanca de la hoja plateada (MBHP) es una plaga polífaga que afecta un rango amplio de cultivos hospedantes, como melón, algodón, chile, y a cultivos de invierno, primavera y verano en el Sur de los Estados Unidos y México. En la Comarca Lagunera la MBHP se constituyó en un problema fitosanitario a partir de 1995, causando pérdidas en la producción del 40 al 100% e incremento en costos para su control en diferentes cultivos hortícolas, incluyendo melón (Sánchez et al., 1996 citado por Delgado y Nava, 2009).

4.21.1.1 Daños

La MBHP puede causar los siguientes tipos de daño: 1) succión de la savia, lo que reduce el vigor de la planta y su producción, 2) excreción de mielecilla, lo cual reduce la calidad del producto 3) transmisión de enfermedades virales. Se ha observado que el rendimiento de melón se reduce al incrementarse el promedio general de adultos de mosquita blanca, en porcentajes del 7 al 50% a densidades de 3 y 25 adultos por hoja, respectivamente; mientras que densidades de 70 adultos por hoja o mayores, en promedio, durante el período de crecimiento del cultivo, provocan pérdidas totales de la producción de melón (Cano et al., 2000 citado por Delgado y Nava, 2009). La mosquita blanca del camote y la MBHP transmiten más de 30 diferentes agentes causales de enfermedades virales, como geminivirus y closterovirus, que afectan a las plantas (Delgado y Nava, 2009).

4.21.2 Pulgón del melón, (*Aphis gossypii* Glover)

El pulgón del melón o del algodón, es una especie cosmopolita y polífaga, afecta además del melón, al algodónero, otras cucurbitáceas, leguminosas y algunas especies de maleza, donde se refugia y reproduce cuando no hay cultivos (Delgado y Nava, 2009).

El ciclo de vida completo requiere de dos semanas en regiones con clima cálido, pudiendo presentarse hasta diez generaciones al año. Los huevos tienen una duración de 2 a 4 días antes de eclosionar; la larva pasa por tres instares con duración de 7 a 10 días antes de pupar (8 a 15 días), generalmente en el suelo. El apareamiento de los adultos ocurre durante las siguientes 24 horas posteriores a la emergencia; cada hembra puede ovipositar hasta 250 huevos. Debido a los diversos hospedantes (cultivos y maleza), el minador sobrevive durante todo el año, pasando de un cultivo a otro, o de una maleza a otra (Anónimo, 1997 citado por Delgado y Nava, 2009).

4.21.2.1 Daños

Los pulgones se localizan en el envés de las hojas y tanto ninfas como adultos pican y succionan la savia de la planta, además, excretan mielecilla donde se puede desarrollar el hongo "fumagina", lo cual afecta calidad y rendimiento de frutos y, con altas infestaciones, puede llegar a matar a las plantas. Es vector de virus. Afecta también a la sandía, pepino y calabaza (Delgado y Nava, 2009).

4.21.3 Minador de la hoja, (*Liriomyza sativa* Blanchard) y [*L. trifolii* (Burges)]

Las hembras pican las hojas jóvenes y ovipositan dentro de estas picaduras en el interior de la hoja. En las hojas normalmente se observan numerosas picaduras, sin embargo, únicamente un bajo porcentaje contiene huevos. Los adultos generalmente se alimentan de exudaciones de esas picaduras. En pocos días las larvas se desarrollan e inician su alimentación debajo de la cutícula de la hoja. La temperatura óptima de desarrollo es de 29 a 32°C, y su crecimiento se ve afectado si existen 10°C o menos.

El ciclo de vida completo requiere de dos semanas en regiones con clima cálido, pudiendo presentarse hasta diez generaciones al año. Los huevos tienen una duración de 2 a 4 días antes de eclosionar; la larva pasa por tres instares con duración de 7 a 10 días antes de pupar (8 a 15 días), generalmente en el suelo. El apareamiento de los adultos ocurre durante las siguientes 24 horas posteriores a la emergencia; cada hembra puede ovipositar hasta 250 huevos. Debido a los diversos hospedantes (cultivos y maleza), el minador sobrevive durante todo el año, pasando de un cultivo a otro, o de una maleza a otra (Anónimo, 1997 citado por Delgado y Nava, 2009).

4.21.3.1 Daños

El daño por oviposición y alimentación de los adultos, consiste en pinchaduras diminutas en las hojas, luego al emerger las larvas, éstas minan las hojas (mayor daño). Al inicio, las minas son pequeñas y angostas, y van incrementando su tamaño a medida que la larva crece. El daño directo de estas minas es reducción de clorofila y capacidad fotosintética de las plántulas. Por otro lado, las minas y picaduras favorecen la entrada de patógenos. Daños severos, como en las regiones de Apatzingán, Michoacán; Sinaloa y la Comarca Lagunera, causan defoliación y quemadura de frutos con reducción en rendimiento y calidad, si el daño se presenta después del amarre de fruto, reduce considerablemente la concentración de azúcares (Garatuza, 1962; Villanueva et al., 1973; Anónimo, 1977 citado por Delgado y Nava, 2009).

4.21.4 Chicharrita verde, [*Empoasca fabae* (Harris)]

Cicadélido conocida también como saltarilla de la papa o chicharrita del frijol, es originaria de Norteamérica y ataca al melón, alfalfa y a otras cucurbitáceas (Ross y Moore, 1957 citado por Delgado y Nava, 2009).

Los adultos y ninfas chupan la savia de hojas, yemas y peciolos, inyectando una saliva tóxica que causa distorsión de las hojas. En ataques severos producen clorosis y necrosis de bordes, reduciendo el vigor de la planta. No hay reportes de daño al fruto.

4.21.5 Diabroticas (*D. balteata* Le Conte y *D. Undecimpunctata* Mannerheim).

Los adultos comen hojas y flores, en ocasiones pueden anillar los tallos y defoliar las plántulas. Las larvas se alimentan en las raíces y base de los tallos, reduciendo el vigor o causándoles la muerte. La presencia de fuertes vientos, afecta la población de plantas drásticamente, haciendo necesario el replante. Padrón (1972) menciona que en el Valle de Culiacán, son muy destructivas en los almácigos. Los daños más severos los causa el adulto al transmitir la marchitez bacterial, *Erwinia tracheiphila* (E.F. Sm.) en melón y pepino (Sifuentes, 1991; Ramírez, 1996; Anónimo, 1999; Trejo, 2003; citado Delgado y Nava, 2009).

4.22 Plagas cuarentenarias para México

Mosca oriental del melón *Bactrocera cucurbitae* (Coq.). NOM-076-FITO-1999, Sistema preventivo y dispositivo nacional de emergencia contra las moscas exóticas de la fruta.

- *Thrips palmi*
- *Alternaria cucumerina*
- *Chalara elegans*
- *Cladosporium cucumerinum*
- *Myrothecium roridum*
- *Acidovorax avenae* f. sp. citrulli
- *Pseudomonas syringae* pv. lacrymans
- *Lanonooccus minor*
- *Pseudococcus jackbeardsley*
- *Didymella bryoniae*

4.23 Enfermedades del melón

El cultivo del melón es susceptible de presentar daño por enfermedades bióticas y no bióticas en cualquier etapa de su desarrollo. Las enfermedades bióticas son causadas por hongos, bacteria, nematodos y virus, las cuales pueden atacar varias partes de la planta o ser específicas de la raíz, tallos, hojas o frutos.

Las enfermedades no bióticas o no infecciosas son causadas por factores extremos como temperatura, luz, humedad del suelo y por desbalance nutricional.

4.23.1 Enfermedades de la raíz

En las enfermedades de la raíz se describen: Ahogamiento, Marchitez vascular por *Verticillium*, Marchitez vascular por *Fusarium*, Marchitez por *Macrophomina* y enfermedades causadas por nematodos.

4.23.1.1 Ahogamiento

En esta enfermedad están involucrados varios fitopatógenos como: *Pythium* sp, *Phytophthora* sp., *Rhizoctonia solani* y *Fusarium* sp. Estos microorganismos infectan a la plántula antes o después de emerger, principalmente cuando el suelo está húmedo y en condiciones relativamente frías. En el ahogamiento pre-emergente, los hongos infectan a la semilla, a la cual pudren y desintegran. En otros casos, la semilla germina y la plántula antes de emerger, es infectada observándose lesiones húmedas que se extienden rápidamente a toda la plántula hasta matarla, dando como resultado una reducción en la densidad de población de plantas. En el ahogamiento post-emergente, se observan lesiones acuosas y suaves y un estrangulamiento en el tallo al nivel del suelo que provoca la caída de la plántula y posteriormente su muerte (Zitteret al., 1996).

4.23.1.2 Marchitez vascular por *Verticillium*

Los primeros síntomas se observan en las hojas basales, las cuales pierden su color verde brillante. Una o varias partes de la hoja en forma de “V” invertida se tornan cloróticas y posteriormente esos sectores se necrosan. Eventualmente todas las hojas basales mueren y la clorosis avanza. El síntoma de marchitamiento se presenta en una o varias guías antes de que la planta muera. Al realizar un corte del tallo a la altura de la corona, los haces vasculares tienen una coloración de café claro a amarillento. Esta coloración es más notoria a nivel de los peciolo. Los frutos quedan expuestos debido a la muerte de las hojas. Los sólidos solubles en los frutos se reducen. (Blancardet al., 1996; García, 1984).

4.23.1.3 Marchitez vascular por *Fusarium*

El organismo que causa esta enfermedad es el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *Melonis* (L&C) Snyder & Hansen. Las plantas son infectadas en cualquier etapa de desarrollo. El hongo es un habitante del suelo y penetra a la raíz por aberturas naturales o lesiones, multiplicándose en el sistema vascular. Cuando la infección inicia en la etapa de plántula, es frecuente que se marchiten y mueran. En plantas de más edad, el síntoma inicial de una o varias guías durante las horas de más calor durante el día, y en la noche pueden recuperarse. Las hojas inferiores se tornan amarillas y a medida que la enfermedad progresa, el amarillamiento y la marchitez se acentúan hasta que la planta muere. (Mendoza y Pinto, 1985; Mendoza, 1993; Zitter et al., 1996).

4.23.2 Tizón temprano

Esta enfermedad es ocasionada por el hongo fitopatógeno *Alternaria cucumerina* (Ellis & Everhart) Elliott. Los primeros síntomas se presentan como pequeñas lesiones circulares (0.5 mm) de apariencia acuosa que posteriormente se tornan de color café oscuro rodeadas de un halo verde o amarillento. 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 puede provocar una defoliación severa, iniciando en las hojas basales, por lo que los frutos quedan expuestos al sol, lo cual reduce la calidad y cantidad de fruto comercial. Las plantas jóvenes y vigorosas son más resistentes a la infección al contrario de las plantas menos vigorosas que son más susceptibles a la enfermedad (García, 1984; Mendoza, 1993; Mendoza, 1999).

4.23.3 Cenicilla

La cenicilla es un fitopatógeno obligado que infecta a la mayoría de las cucurbitáceas. En las hojas inferiores, el hongo produce pequeñas manchas de color blanco de apariencia polvosa compuesta de esporas que emergen de las estructuras del hongo. Estas manchas pueden cubrir completamente la lámina foliar (Castillo, 1987). Las hojas infectadas se tornan cloróticas, después café o gris claro y mueren. La falta de follaje impide el desarrollo normal de la planta e incrementa el

daño de “golpe de sol” en los frutos. El hongo también infecta pecíolos y tallos jóvenes (Mendoza y Pinto, 1985; Mendoza, 1999).

El agente causal de la cenicilla es el hongo *Sphaerotheca fuliginea* (Schlechtend: Fr.) Pollaci, raza 2. 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. (Cano et al., 1993; Hernández y Cano, 1997).

4.23.4 Enfermedades causadas por nematodos

Los nematodos agalladores *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood, *M. javanica* (Treub) Chitwood, *M. arenaria* (Neal) Chitwood y *M. hapla* Chitwood, atacan a todas las cucurbitáceas, así como a más de dos mil especies de plantas. Su distribución es mundial, pero predomina en regiones con clima cálido e inviernos cortos moderados. En invernaderos, con suelo no esterilizado, este nematodo puede ser devastador. El daño de los nematodos se asocia a manchones de plantas achaparradas y cloróticas. Los síntomas son generalmente más severos en suelos ligeros y con estrés de agua. Los nematodos dañan el sistema radicular impidiendo el flujo de agua y nutrientes, al formar en las raíces agallas o nódulos. Los síntomas incluyen amarillamiento del follaje, menor cantidad y tamaño de las hojas, marchitamiento durante las horas más calientes del día, y poca producción de baja calidad. Los síntomas producidos por nematodos se asemejan a la deficiencia de potasio. Las plantas severamente dañadas mueren antes de producir frutos de tamaño comercial (Agrios, 1996; Jensen, 1972; Zavaleta, 1999).

4.23.5 Virus mosaico del pepino (CMV)

El virus pertenece al grupo de los Cucumovirus, ataca más de 40 familias de plantas en todo el mundo. Cuando las plantas infectadas tienen de 6 a 8 hojas, los primeros síntomas se observan en las hojas más jóvenes, las cuales muestran un

patrón de mosaico. Las hojas se distorsionan, los entre nudos se acortan y en casos severos, las hojas más viejas mueren.

La eficiencia de transmisión depende del tipo de vector, razas del virus, condiciones ambientales y época del año. El Virus Mosaico del Pepino se transmite mecánicamente, y por semilla. En la Región Lagunera se detectó serológicamente en la semilla de melón y en la de la maleza conocida comúnmente como tabaco silvestre o virginio (*Nicotiana glauca*) (Jiménez, 1994a; Jiménez, 1994b; Jiménez, 1996). La maleza juega un papel importante en la transmisión por semilla de este virus, ya que puede llegar al 75% (Conti *et al.*, 2000).

4.23.6 Virus del Amarillamiento y Achaparramiento de las Cucurbitáceas (CYSDV).

El virus es una varilla filamentosa y flexible del grupo de los *Closterovirus*. Los síntomas inician con un amarillamiento de las hojas basales que progresa paulatinamente hasta presentarse en toda la guía. El fruto no llega a madurar. El tallo y raíz no presenta gomosis. La raíz es más pequeña de lo normal y con pocas raíces secundarias.

El CYSDV se detectó por primera vez en la Región Lagunera en el año de 1999, principalmente en las fechas de siembra tardías realizadas de julio en adelante. La mayor severidad se observó en las áreas de Paila, Parras, Valle de las Delicias y Laguna Seca en el estado de Coahuila y en Ceballos, Dgo y Cd. Jiménez, Chih (Cano *et al.*, 1999).

4.23.7 Enfermedades abióticas

Estas enfermedades o trastornos son ocasionados por factores no biológicos y se enmascaran o confunden con las enfermedades bióticas, por lo que a menudo se dificulta realizar un diagnóstico preciso.

4.23.7.1 Quemaduras de sol

El golpe o quemadura de sol del fruto se presenta cuando las hojas que los protegían normalmente han sido alteradas por diversas razones: el ataque de una enfermedad foliar o de la raíz que provoca marchitamiento y defoliación. Además de la quemadura de sol, el fruto puede ser invadido por hongos saprofitos secundarios que originan podredumbre del mismo (Blancard et al., 1996).

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Ubicación geográfica

La Comarca Lagunera se encuentra ubicada entre los meridianos $102^{\circ} 22'$ y $104^{\circ} 47'$ de Greenwich longitud oeste y los paralelos $24^{\circ} 22'$ y $26^{\circ} 23'$ latitud norte. La altura media sobre el nivel del mar es de 1139 (SAGARPA, 2004., citado por Ramírez, 2014). Se localiza en la parte suroeste del Estado de Coahuila y Noreste del Estado de Durango, al Norte con el estado de Chihuahua y al Sur con el Estado de Zacatecas (Figura 1).



Figura 1 Ubicación geográfica de la comarca lagunera. Imagen tomada de Google Earth, 2014.

5.2 Localización del experimento

El presente experimento se llevó a cabo durante el periodo primavera-verano 2014, en el Ejido José María Morelos, sección el progresó carretera libre Torreón-Saltillo km. 20, Matamoros, en el estado de Coahuila (Figura 2).



Figura 2 Parcela experimental. *Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.*

5.3 Características del clima

El clima es árido con lluvias deficientes en todas las estaciones. la temperatura promedio fluctúa entre los 28 y 40 grados centígrados, pero puede alcanzar hasta los 48°C (2008) en verano y -8° C (1997) en invierno. La región se encuentra localizada dentro de la zona subtropical de alta presión. Esta posición de su latitud y altitud intervienen en el comportamiento climático de la zona (SEMARNAT, 2010, citado por Ramírez, 2014).

La zona está caracterizada por tres tipos de climas: BS1K, que significa semiseco templado en las partes de mayor altura, las porciones correspondientes a las sierras bajas se encuentran dominadas por un clima BSoK, que quiere decir seco templado y la mayor extensión la ocupa el valle donde se encuentra un clima de tipo BWh, o sea muy seco y semi cálido (CONAGUA, 2002).

5.4 Diseño experimental

El diseño que se utilizó fue bloques al azar, con 4 tratamientos y 1 testigo con 4 repeticiones; con una parcela experimental constituida por camas meloneras de 40 m de largo y 2 m de ancho, con una distancia entre cama de 0.5 metros y entre plantas de 25 cm. separando los tratamientos con bordes de 0.5 metros. Utilizando acolchado plástico y riego por goteo, desarrollándose en la temporada intermedia en el ciclo P-V de 2013, los genotipos evaluados fueron (sm1, sm2, sm3, sm6) teniendo como testigo la variedad (citrino) cada línea experimental correspondientes a la empresa aseguradora de semilla (sakata).

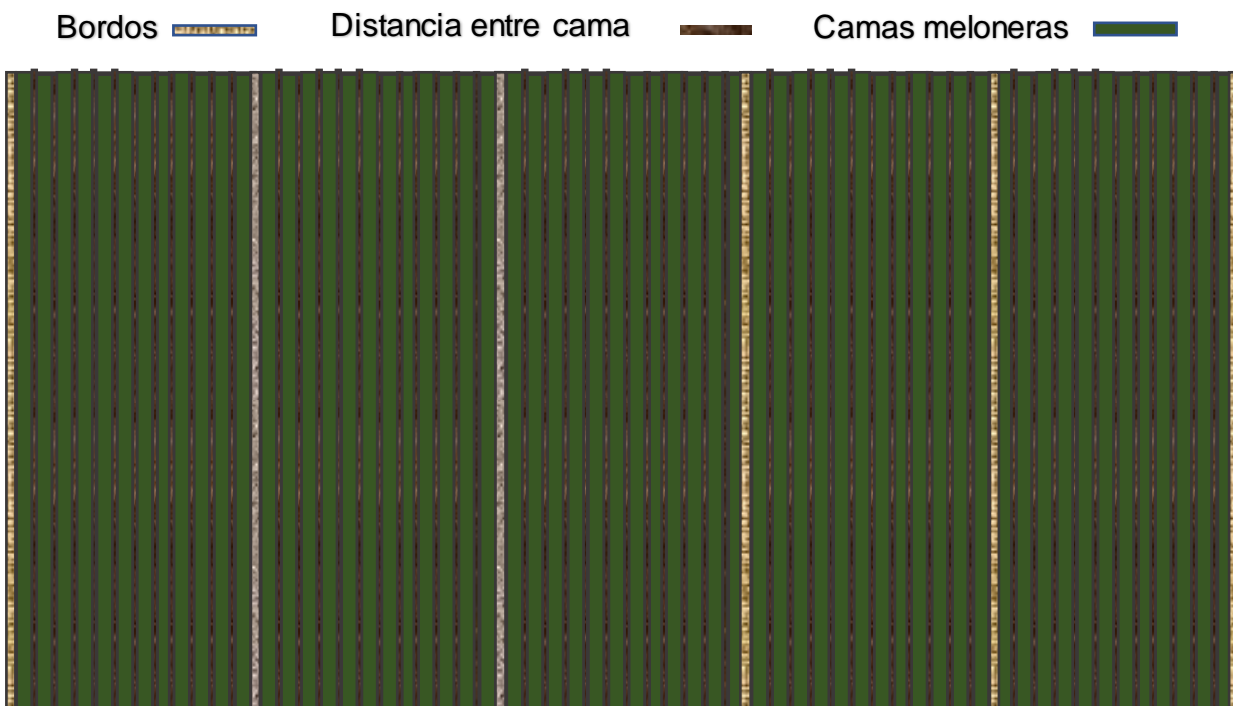


Figura 3 diseño experimental. *Elaboración propia*

5.5 Establecimiento del experimento

El experimento se estableció el día 15 de marzo del 2014 sembrándose (siembra directa) en camas meloneras de 40 metros de largo y dos metros de ancho con una distancia entre planta y planta de 25 centímetros.

5.6 Manejo del cultivo

5.6.1 Barbecho

El barbecho se realizó con un arador de disco a una profundidad de 40 cm, esto con la finalidad de remover, destruir e incorporar las malas hierbas, propiciando las condiciones necesarias de aeración, retención de agua y con ello evitar la compactación y prevención de plagas y enfermedades.

5.6.2 Rastreo

Se realizó un rastreo cruzado con la finalidad de desmoronar los terrones grades que quedaron después de haber realizado el barbecho, además esta práctica agrícola facilita la preparación de las camas meloneras.

5.6.3 Nivelación

Se emparejo el terreno lo más uniforme posible, con la finalidad de eliminar las partes altas y bajas del terreno para tener una mejor distribución, crecimiento y desarrollo de las plantas y un mejor aprovechamiento del agua en el sistema de riego.

5.6.4 Trazo de camas

En el mes de febrero se levantaron las camas meloneras de dos metros de ancho por 40 metros de largo, realizándolo con una bordeadora dándoles a las camas la forma adecuada (Figura 3). Después de darles la forma adecuada a las camas meloneras se procedió a fertilizar el suelo con la fórmula de 57.7 – 78 – 00, que se completó con 150 kg de MAP 11 – 52 – 00 y 100 kg de urea 46 – 00 – 00.



Figura 4 Camas meloneras. *Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.*

5.6.5 Instalación del sistema de riego y acolchado

El sistema de riego que se utilizó es por cintilla, de calibre 6000, fue colocada debajo del plástico en medio de las camas meloneras con una profundidad de 5 centímetros (Figura 4).



Figura 5 Sistema de riego y acolchado plástico. *Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.*

5.6.6 Siembra

La siembra se realizó el día 15 de marzo del 2014, se realizó de forma manual o directa, colocando dos semillas en cada orificio del acolchado plástico con una profundidad de dos centímetros con una distancia entre planta y planta de 25 centímetros a los tres días después de la siembra se aplicó el primer riego de ocho a diez horas con la finalidad de inducir la germinación.

5.6.7 Deshierbe

Se realizó cuando las plántulas tenían de dos a tres hojas verdaderas hasta días antes de la cosecha, el deshierbe se realizó de forma manual, únicamente donde las hierbas estaban cercanas a las plantas el deshierbe es con la finalidad de evitar la competencia de agua, nutrientes, espacio entre las plantas. La maleza que predominaron fueron coquillo (*Cyperus rotundus*), hierba de la golondrina (*Euforbia micromera*), quelite (*Amaranthus hybridus* L.), zacate chino [*Cynodon dactylon* (L.) pers], zacate Johnson [*Sorghum halepense* (L.)].

5.6.8 Fertilización

En este experimento se utilizó una dosis de fertilización de 175 N – 100 P – 100 K – 30.5 Ca – 30 Mg (Cuadro 5). La fertilización se realizó por medio del sistema de riego 3 veces por semana para establecimiento del cultivo, división celular, crecimiento y producción.

Cuadro 5. Fertilización aplicada durante el ciclo fenológico del cultivo en la época P.V. 2014 en el municipio de matamoros Coahuila. (UAAAN-UL)

Fertilizantes	Nombre comercial	Dosis/ha
Nitrógeno	Fosfonitrato	30.5 – 03 – 00
Fosforo	Fertigro	08 – 24 – 00
Potasio	Nitrato de potasio	12 – 02 – 44
Calcio	Nitrato de calcio	12 – 24 – 00
Magnesio	Magnizal	12 – 31 – 00

Fuente: UAAAN-UL

5.6.9 Riegos

Los riegos por medio de cintilla se realizaron a diario, las cintillas se colocaron sobre las camas meloneras y debajo del acolchado plástico, los riegos tenían una duración de tres a cuatro horas dependiendo la etapa fenológica del cultivo y las condiciones climáticas.

5.6.10 Polinización

La polinización se realizó con ayuda de abejas utilizando tres colmenas por hectárea introduciéndolas cuatro días después de la floración macho, lo anterior esto es con la finalidad de incrementar la polinización y así permitir un buen amarre de fruto de los híbridos evaluados.

5.6.11 Control de plagas y enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo, se detectaron las siguientes plagas: Pulgón (*Aphis gossypii*), Mosquita Blanca (*Bemisia argentifolii*), minador de la hoja (*Liriomyza sativa*), tizón temprano causada por (*Alternaria solani*), cenicilla causada por (*Erysiphe cichoracearum*), también se presentó presencia de bacteria *Erwinia tracheiphila*.



Figura 6 Plagas y enfermedades que se presentaron durante el ciclo del cultivo.
Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.

Los insecticidas y fungicidas que se utilizaron en los genotipos de melón fueron Imidacloprid y Betacyflutrín 0.20-0.30 l/ha, Lambda-cihalotrín (Carate) y metamidofos 0.15-0.20 l/ha para pulgones y mosca blanca; almistagor 0.50 l/ha para tizón temprano y cenicilla polvorienta y kasugamicina (kasumin) 1 l/ha para *Erwinia tracheiphila*.

Cuadro 6 Insecticidas y fungicidas utilizados en los genotipos de melón durante ciclo del cultivo para el control de plagas y enfermedades.

PLAGAS Y ENFERMEDADES	PRODUCTO	DOSIS L/ha	OBSERVACIONES
Pulgón y mosca blanca	Imidacloprid y Betacyflutrin (Muralla Max 300 OD) Lambda-cihalotrina (Carate)	0.20-0.30	Aplicar al detectar los primeros pulgones. Repita en caso necesario con un intervalo de 7 días.
	Metamidofos	0.15-0.20	Aplicar al observar los primeros insectos. Utilizar la dosis mayor en situaciones de alta presión de plagas. Aplicar hasta 4 veces por temporada, a intervalos de entre 7 y 21 días.
Tizón temprano, cenicilla polvorienta.	(Almistaigor)	0.50	Aplicar al follaje cuando se observen los primeros síntomas de la enfermedad.
<i>Erwinia tracheiphila</i>.	Kasugamicina (Kasumin)	1	Aplicar al follaje cuando se observen los primeros síntomas de la enfermedad.

Fuente: Elaboración propia, **Matamoros Coahuila. 2014.**

5.6.12 Cosecha

Se realizó el 24 de mayo del 2014 con un solo corte, tomando cinco melones por cada repetición en los cuatro genotipos evaluados al igual que el testigo, después de la cosecha fueron trasladados en una camioneta al laboratorio de horticultura de la UAAAN-UL para evaluar las diferentes variables de calidad del fruto y rendimiento en toneladas por hectárea (t/ha).



Figura 7 cosecha de melón para determinar calidad y rendimiento. *Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.*

5.7 Materiales

Para la evaluación de las siguientes variables de calidad del fruto se utilizaron los siguientes materiales:

- A. Refractómetro
- B. Cuchillo
- C. Regla metálica de 30 cm.
- D. Bernier
- E. Bascula digital
- F. Penetrometro



Figura 8 Materiales utilizados para medición de variables.
Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.

5.8 Variables evaluadas para calidad del fruto

Se eligieron cinco melones al azar por cada repetición de cada tratamiento para determinar el resultado de las variables para la calidad del fruto.

5.8.1 Peso del fruto

Cada fruto fue pesado de manera individual utilizando una báscula digital, el peso se registró en gramos (Figura 8).



Figura 9 Registro del peso para determinar la calidad del fruto.
Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.

5.8.2 Diámetro ecuatorial

Para determinar el diámetro ecuatorial se hizo un corte en los frutos de forma transversal y con una regla de 30 cm, se midió el diámetro en centímetros (Figura 9).



Figura 10 Medición del diámetro ecuatorial para calidad del fruto.
Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.

5.8.3 Resistencia de la cascara

La resistencia de la cascara de los genotipos se determinó utilizando un penetrometro, se tomó la mitad de cada fruto y se ubicaron tres puntos diferentes en la cascara, en cada uno de los puntos se obtuvo la resistencia expresada en Lbs/pulg² (Figura 10).



Figura 11. Medición de la resistencia de la cascara la calidad del fruto. *Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.*

5.8.4 Sólidos solubles (grados Brix)

Se determinó utilizando un refractómetro, colocando una porción pequeña (2-5 gotas) del jugo de melón, tomando la lectura de la escala que se encuentra en el refractómetro se registró el valor de sólido soluble (Figura 11).

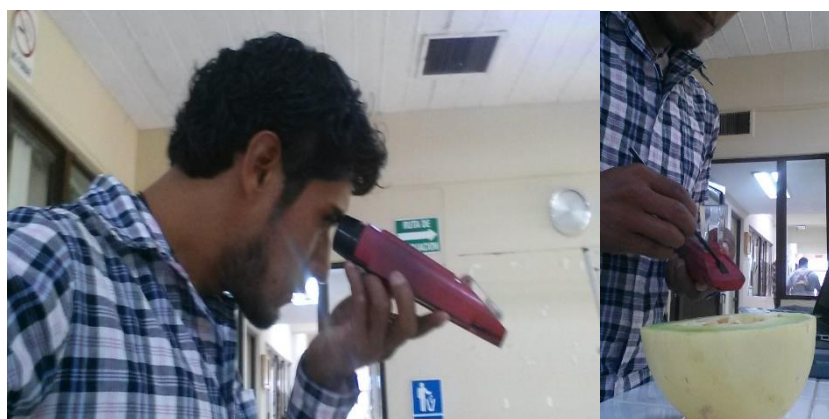


Figura 12 Registro del valor de solidos solubles (grados brix). *Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.*

5.8.5 Diámetro de la cavidad

Se tomó la mitad de cada fruto y con una regla se midió la cavidad de un extremo al otro la medición se expresó en cm (Figura12)



Figura 13 medición del diámetro de la cavidad para determinar la calidad del fruto.
Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.

5.8.6 Grosor de la pulpa

Se tomo la mitad de cada fruto y con una regla de 30 cm, se midió de la parte interior de la cáscara hasta donde termina el grosor de la pulpa (Figura 13).



Figura 14 medición del grosor de pulpa para determinar la calidad del fruto.
Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.

5.8.7 Grosor de la cascara

El grosor de la cascara se determinó con un vernier (Figura14).



Figura 15 Medición del grosor de la cascara para calidad del fruto.
Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.

5.8.8 Tipo de red

Se obtuvo observando la cantidad de red que presentaba cada fruto en base a tres niveles: abundante, intermedia, escasa (Figura 15).



Figura 16 Observación del tipo de red para calidad del fruto.
Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.

5.9 Rendimiento

El rendimiento en campo se determinó contando los frutos listos para cosecharse en cada repetición de los tratamientos, luego se tomó cinco muestras de melón y se pesaron cada uno de los frutos (Figura 16).

Se determinó el peso y número de fruto promedio y con eso se obtuvo el rendimiento promedio en toneladas por hectárea t/ha. Este procedimiento se aplicó también para obtener el rendimiento promedio del testigo.



Figura 17. Determinación del peso y número para calidad del fruto.
Fotografía tomada por José Calvo Rodríguez.

5.10 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se hizo un análisis de varianza utilizando el programa SAS (Statistical Analysis System) for Windows, V 6.12 Institute Inc., desarrollado por Barr y Goodnight en 1998.

Se utilizó un nivel de confianza de 0.05 utilizando la prueba de significancia (Tukey) para comparaciones múltiples.

6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Variables valuadas para calidad del fruto

6.1.1 Tipo de red

Para esta variable se encontró diferencia altamente significativa siendo el híbrido sm2 y SM3 que sobresalen con una media de 3.00, estos genotipos se caracterizaron por tener una red abundante del pericarpio (Cuadro 7).

Cuadro 7. Medidas de la variable tipo de red de cinco genotipos de melón.

Hibrido	Media	nivel de significancia
Sm2	3.00	A
Sm3	3.00	A
Sm1	1.75	B
Sm6	1.60	B
Citrino	0.00	C
Tukey dms (5%)	0.51	
C.V.	13.03	

Fuente: elaboración propia, Matamoros, Coahuila. 2014.

6.1.2 Peso del fruto

Para esta variable, se encontró diferencia altamente significativa entre los tratamientos evaluados, el mayor peso promedio obtenido en este trabajo es el genotipo sm1 de 1945.8 gr seguido del sm6 y sm3 con 1872.2 y 1816.3 gr (Cuadro 8), que se compara al que reporta Joachin (2013), con un peso promedio de 2030 gr para el híbrido “nitro”, en la evaluación de genotipos de melón cantaloupe para rendimiento y calidad del fruto a campo abierto.

Cuadro 8. Medidas de la variable peso de fruto de cinco genotipos de melón.

Hibrido	Media	nivel de significancia
Sm1	1945.8	A
Sm6	1872.2	A B
Sm3	1816.3	A B
Sm2	1358.6	B C D
Citrino	926.5	D
Tukey dms (5%)	513.8	
C.V.	14.96	

Fuente: elaboración propia, Matamoros, Coahuila. 2014.

6.1.3 Diámetro ecuatorial

Para la variable Diámetro ecuatorial se encontraron diferencia altamente significativa entre tratamientos. el tratamiento SM1 mostro mayor diámetro ecuatorial con una media de 15.83 cm. y el testigo con una media de 11.44 cm. Con una diferencia estadística de 4.39 cm. (Cuadro 9).

Hernández (2013), Menciona que en esta variable encontró diferencia significativa, su genotipo con mayor promedio fue de 15.11 cm de diámetro ecuatorial.

Cuadro 9. Medidas de la variable diámetro ecuatorial de cinco genotipos de melón.

Hibrido	Media	nivel de significancia		
Sm1	15.83	A		
Sm3	14.17	A	B	
Sm6	14.10	A	B	C
Sm2	13.20		B	C
Citrino	11.44			D
DMS (5%)	1.76			
C.V.	3.80			

Fuente: elaboración propia, Matamoros, Coahuila. 2014.777

6.1.4 Resistencia de la cáscara

En el análisis de varianza para esta variable mostro diferencia significativa el genotipo con mayor resistencia fue: SM1 y el testigo Citrino con un promedio de 10.72, 10.16 Lbs/pulg², mientras que el SM3 con menor resistencia 6.98 Lbs/pulg². (Cuadro 10).

Los resultados obtenidos en este experimento fueron mayores a los de Hernández (2013), quien evaluó genotipos de melón a campo abierto obteniendo resultados de 3.03 y 4.83 Lbs/pulg².

Cuadro 10. Medidas de la variable resistencia de la cascara de cinco genotipos de melón.

Hibrido	Media	nivel de significancia	
Sm1	10.72	A	
Citrino	10.16	A	B
Sm6	9.77	A	B
Sm2	8.47	B	C
Sm3	6.98	C	
DMS (5%)	1.93		
C.V.	6.07		

Fuente: elaboración propia, Matamoros, Coahuila. 2014.

6.1.5 Grosor de la pulpa

En el análisis de varianza para esta variable hubo una diferencia altamente significativa, el genotipo que mostró mayor grosor de pulpa fue el SM1 con un promedio de 4.10 cm mientras que el que mostro menor grosor de pulpa fue el testigo con 2.64 cm (Cuadro11).

Cano y Espinoza (2003) no encontró diferencia significativa, pero menciona una media de 3.4, la cual se aproxima a la media obtenida en este trabajo.

Cuadro 11. Medidas de la variable grosor de la pulpa de cinco genotipos de melón.

Hibrido	Media	nivel de significancia	
Sm1	4.10	A	
Sm3	3.40	B	C
Sm2	3.33	B	C
Sm6	3.21	C	
Citrino	2.64	D	
DMS (5%)	0.45		
C.V.	5.44		

Fuente: elaboración propia, Matamoros, Coahuila. 2014.

6.1.6 Grosor de cáscara

Esta variable Mostro diferencia altamente significativa, donde el genotipo SM1 y SM3 muestran menor medida 0.35 y 0.30 mm; y el testigo con el SM6 tienen mayor grosor de cascara 0.48 y 0.45 mm (cuadro 12).

Estos valores de grosor de cascara son similares a los obtenidos por Gutiérrez (2012), al evaluar rendimiento y calidad de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de campo abierto obteniendo mayor promedio en los genotipos Escape con 0.4 cm y RML con 0.7 cm.

Cuadro 12. Medidas de la variable grosor de cascara de cinco genotipos de melón.

Hibrido	Media	nivel de significancia	
Citrino	0.48	A	
Sm6	0.45	A	B
Sm2	0.43	A	B
Sm1	0.35	A	B
Sm3	0.30	B	
DMS (5%)	0.15		
C.V.	14.58		

Fuente: elaboración propia, Matamoros Coahuila. 2014.

6.1.7 Grados Brix

En la variable de sólido solubles (grados Brix) hubo diferencia significativa, los genotipos con mayor porcentaje de sólidos solubles fueron SM2 12.70 °Brix y citrino con un promedio de 12.95 (Cuadro 14).

Los resultados obtenidos por Joachin (2013) al evaluar híbridos de melón (*Cucumis melo* L.) Bajo condiciones de campo, obtuvo un promedio de 11.46 en el genotipo OLIMPIC GOLD y XME0162 con 10.58 ° brix

Estos resultados quedan dentro del rango requerido para ser considerados de buena calidad, ya que el melón es aceptable en el mercado nacional arriba de 9 °Brix.

Cuadro 13. Medidas de la variable grados Brix de cinco híbridos de melón.

Hibrido	Media	nivel de significancia		
Citrino	12.95	A		
Sm2	12.70	A	B	
Sm3	11.15	A	B	C
Sm6	10.40			C
Sm1	10.10			C
DMS (5%)	2.20			
C.V.	8.37			

Fuente: elaboración propia, Matamoros, Coahuila. 2014.

6.1.8 Diámetro de la Cavidad

Esta variable mostro diferencia significativa siendo los genotipos con mayor diámetro en la cavidad el SM1 y SM3 con 6.46 y 6.08 cm y los de menor diámetro fueron el testigo y el SM2 con 5.07 y 5.52 cm (cuadro 13).

El resultado obtenido para esta variable es parecido al reportado por Zunun (2013), al evaluar calidad y rendimiento de genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) en campo abierto obteniendo medias de Expedition F1 con 6.43cm y XME0162 4.76.

Cuadro 14. Medidas de la variable diámetro de la cavidad de cinco genotipos de melón.

Hibrido	Media	nivel de significancia	
Sm1	6.46	A	
Sm3	6.08	A	B
Sm6	5.71	A	B
Sm2	5.52	A	B
Citrino	5.07	B	
DMS (5%)	1.08		
C.V.	6.61		

Fuente: elaboración propia, Matamoros Coahuila. 2014.

6.2 Rendimiento

6.2.1 Toneladas por hectárea

En el rendimiento comercial se encontró diferencia significativa; los genotipos SM1, SM2, SM3 y SM6 se comportaron de la misma forma con un rendimiento de 35.600 ton/ha. Mientras que el genotipo con menor rendimiento fue el testigo Citrino con un rendimiento de 20.52 ton/ha (Cuadro 15).

Los resultados obtenidos en este trabajo superan el rendimiento medio regional que es de 32.9 toneladas por hectárea (SIAP 2014), quedando el testigo por debajo de este rango de rendimiento.

Cuadro 15. Medidas de rendimiento t/ha. de cinco genotipos de melón.

Hibrido	Media	nivel de significancia
Sm1	35.600	A
Sm2	35.600	A
Sm3	35.600	A
Sm6	35.600	A
Citrino	20.525	B
DMS (5%)	8.43	
C.V.	13.80	

Fuente: elaboración propia, Matamoros, Coahuila. 2014.

7 CONCLUSIONES

En el peso de fruto el genotipo sm1 tuvo un peso promedio de 1945.8 g, seguido de sm6 (1872.2 g), sm3 (1816.3), sm2 (1358.6 g), mientras que el citrino tuvo el menor peso (926.5 g).

Con respecto al diámetro ecuatorial, el sm1 tuvo mayor diámetro ecuatorial promedio de 15.83 cm, con un mismo diámetro ecuatorial sm3 y sm6 (14.1), seguido de sm2 (13.2 CM), citrino obtuvo el menor diámetro ecuatorial (11.44 cm).

En cuanto a la mayor resistencia de la cascara, el sm1 demostró mayor resistencia con un promedio de 10.72 Lbs/pulg², seguido del citrino (10.16 Lbs/pulg²), sm6 (9.77 Lbs/pulg²), sm2 (8.47 Lbs/pulg²) y con menor resistencia sm3 (6.98 Lbs/pulg²).

Al determinar el porcentaje de solidos solubles se encontró que el citrino obtuvo mayor porcentaje con un promedio de 12.95 %, seguido de sm2 (12.7%), sm3 (11.15%), sm6 (10.4%) y con menor grados brix sm1(10.1%).

El análisis del diámetro de cavidad arrojó que el genotipo sm1 fue el de mayor diámetro con 6.46 cm en promedio, seguido de sm3 (6.08 cm), sm6 (5.71), sm2 (5.52 cm) y con menor diámetro de cavidad el citrino (5.07cm).

Para el grosor de pulpa el genotipo sm1 en promedio tuvo 4.1 cm, seguido de sm3 (3.4 cm), sm2 (3.33), sm6 (3.21) y con menor grosor el citrino (2.64 cm).

El mayor grosor de la cascara se encontró en el genotipo Citrino con 0.48 cm en promedio, seguido de sm6 (0.45 cm), sm2 (0.43 cm), y con un mismo grosor sm1 y sm3 (0.3cm).

Los genotipos sm2 y sm3 presentaron mayor abundancia en el tipo de red, seguido de sm1 y sm6 (intermedia), citrino no presenta red.

El genotipo que reúne las mejores las características para calidad es el genotipo sm1, quedando en primer lugar; seguido del sm2, sm3 y SM6.

En cuanto a rendimiento los genotipos evaluados tienen un rendimiento de 35.6 t/ha. Y el testigo con menor rendimiento (20.5 t/ha).

Por lo tanto, se rechaza la Hipótesis nula (H_0) que dice que los genotipos de melón no son diferentes en cuanto a rendimiento, calidad y resistencia a los diferentes factores que se presentan en el campo.

8 LITERATURA CITADA

Acosta, R. G., Galván, L. F., Quiñones, P., Chávez, S. N. 2010. Melón. Paquete Tecnológico Agrícola. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias – Chihuahua. [En línea]: <http://sites.securemgr.com/folder11341/index.cfm?id822326&fuseaction=browse&pageid=55>. (Fecha de consulta: 01 – 03 – 2016).

Agrios, G.N. 1996. Fitopatología. UTHEA. Noriega editores. México. p. 648-697.

Anderson, J.; S. Stenzel, K. Smith, B. Labus, P. Rowley, S. Shoenfeld Gaul, H. Bangura, J. Varma, and J. Painter. 2002

Anónimo, 1986. Manual para la Educación Agropecuaria Cucurbitáceas, Ed. Trillas. México. Pág. 16.

ASERCA, 2000. El Melón Mexicano; Ejemplo de Tecnología Aplicada. Revista Claridades Agropecuarias # 84. México, D.F.

Bisognin, A. D. (2002). Origin and evolution of cultivated cucurbits. *Ciência Rural*, Vol.32, N.5

Blancard, D.; H. Lecoq y M. Pitrat. 1996. Enfermedades de las cucurbitáceas. Observar, identificar, luchar. Ediciones Mundi - Prensa Libros. Madrid. España. 301 p.

Brown, J.K.; A.M. Idris; C.Alteri and D.C. Stenger.2002. Emergence of a New cucurbit - infecting begomovirus species capable of forming Viable reassort ants with related viruses in the Squash leaf curl Virus cluster. *Phyto-pathology* 92:734-742.

Brown, J.K.; A.M. Irdis; M. Olsen; M.E. Miller; T. Isakeit and J. Anciso. 2000. Cucurbit leaf curl virus, a new whitefly-transmitted geminivirus in Arizona, Texas, and Mexico. *Plant Dis.* 84:809.

CAB International. 2010. *Crop Protection Compendium (Beta)*. [En línea]: <http://www.cabi.org/cpc>. (Fecha de consulta: 01-03-2016)

CAEVSD. 1982. Guía para la asistencia técnica agrícola. Campo Agrícola Experimental Valle de Santo Domingo-INIA. Cd. Constitución, B.C.S. México. p. 72, 75, 159-164.

Calvin, L. 2003. Produce, Food Safety, and International Trade. In *International: Trade and Food Safety / AER-828*. ERS / USDA, Washington, D.C.

Cano R., P. 1994. Híbridos de melón en cama angosta. In: S. Flores A. (ed). Cuarto día del melonero. INIFAP – CIRNOC - CELALA. Matamoros, Coahuila. Publicación especial No 47: 25-33.

Cano R, P., Reyes C. J. L y Nava C. U. 2001. Manejo de abejas melíferas para polinización de las Cucurbitáceas. 2º Seminario Estatal de Polinización con abejas Uruapan, Michoacán, México.

Cano R, P.; V. Hernández H y C. Maeda M. 1993. Avances en el control genético de la cenicilla polvorienta del melón (*Cucumis melo* L.) México. *Horticultura Mexicana* 2(1):27-32.

Cano R., P. y V. H. González V. 2002. Efecto de la distancia entre camas sobre el crecimiento, desarrollo, calidad de fruto y producción de Melón (*Cucumis melo* L.). CELALA-INIFAP-SAGARPA. Matamoros, Coahuila, México. Informe de investigación.

Cano R, P.; Y. I. Chew M; F. Chávez G; F. Jiménez D; U. Nava C; E. López R; R. Ávila G. y A. Castro I. 1999. El amarillamiento del melón (*Cucumis melo* L.) en el Norte-Centro de México. Posibles causas y estrategias de control. Comité

Regional de Sanidad Vegetal de la Región Lagunera de Coahuila y Durango. INIFAP-Campo Experimental La Laguna. Torreón Coah., México. 13p.

Castaños M. C. 1993; Horticultura Manejo Simplificado; 1° edición; Universidad Autónoma de Chapingo; México D.F pp.199-200. Castillo, T.J. 1987. Mico-logía general. Editorial Limusa. México. p.97- 100.

Célix A. A.; A. López-Sesé; N. Almanza; M. L. Gómez- Guillomónand E. Rodríguez. 1996. Characterization of cucurbit yellow stunting disorder virus a *Bemisia tabaci* transmitted closterovirus. *Phytopathology*86:1370-1376.

CFIA (Canadian Food Inspection Agency). 2002. Import Requirements fo Mexican Cantaloupes. November 4, 2002. [En línea]: www.inspection.gc.ca/english/plaveg/fresh/mexcane.html. (Fecha de consulta: 01 - 03 - 2016).

Chew, M.Y.I.; F. Jiménez D; U. Nava C. y P. Cano R. 1999. Incidencia de virosis y población de vectores en dos fechas de siembra de melón (Cucumismo) en la Región Lagunera. VII Congreso de Horticultura. Manzanillo, Colima. México. p. 231.

Claridades Agropecuarias, 2000. Melón Mexicano. Ejemplo de Tecnología. Sección Abriendo surcos. [En línea]: <http://www.aserca.gob.mx/sicsa/claridades/revistas/084/ca084.pdf#page=35>. [claridades/revistas/084/.pdf#page=35](http://www.aserca.gob.mx/sicsa/claridades/revistas/084/.pdf#page=35). (Fecha de consulta: 01–03– 2016).

Conti M.; D. Gallitelli; V. Lisa; O. Lovisolo; G.P. Martelli; A. Ragozzino; G. L. Rana y C. Volvas. 2000. Principales virus de las plantas hortícolas. Ediciones Mundi-Prensa Libros. Bayer, S. P. A. España. 205 p.

Cuellar Díaz, G., 1994. Tipo de siembra y acolchado en el establecimiento crecimiento, producción y calidad del melón (*Cucumis melo* L.) UANL, N.L. México.

De Candolle, A., 1967. Origen de plantas cultivadas. Harfner publishing Co. USA.P.261, 262.

Delgado, R. M. y Nava C. U. Manejo Integrado de Plagas del Melón 2009. Memorias del Simposio Producción Moderna de Melón y de Tomate XIII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas. Torreón, Coahuila, México [En línea]: <http://www.ejecutips.com/iap/Eventos/Documentos/Mipmelon.pdf>. (Fecha de consulta: 01 – 03 – 2016).

Denissen L. E. 1987. Fundamentos de Horticultura, Editorial Limusa. México.

Espinoza A., J.J. 1998. México - U.S.- Caribbean Nations Melon Trade: A Simulation Análisis of Economic Forces and Government Policie, Tesis de Doctorado, University College Station, Texas, A&M.

Duffus J. E. 1996. White fly - borne virus es. Pp. 255 - 283. *In*: Gertingand Mayer (eds). *Bemisia*: 1995 Taxonomy, biology, damage, control and management. Intercept limited. Andover, Hants, U. K.

FDA (Food and Drug Administration). 2001. FDA News: FDA Warns Consumers About Viva Brand Imported Cantaloupe. May 25, 200. [En línea:] www.fda.gov/bbs/topics/NEWS/2001/NEW00760.html. (Fecha de consulta: 01– 03 – 2016).

FDA (Food and Drug Administration). 2002. Import Alert IA2201: Detention without Physical Examination of Cantaloupes from Mexico. October 28 2002. [En línea:] www.fda.gov/ora/fiars/ora_import_ia2201.html. (Fecha de consulta: 01-03-2016).

Figuroa V. y P. Cano R. 2010. Guía para la producción de melón en la Región Lagunera. SAGARPA-INIFAP-CELALA. Matamoros, Coah. México.

Flores García, F. 1995. Bio producción de melón en campo. Revista Chapingo, serie Horticultura, vol. I (4).

García A., J.L. y J.T. González.1976. Levantamiento ecológico de malezas en los cultivos de melón y sandía en la Comarca Lagunera. INIA-CIAN- CAELALA. Matamoros, Coah. Méx. Informes de Investigación. Hortalizas. p. 57-99.

García A.M., 1984. Patología vegetal práctica. 2ª. edición. Editorial Limusa. México.p.912, 85-87, 143-144.

Gebhardt S.E., R. Cutrufelli y R.H. Matthews. 1982. Composition of foods: fruits and fruit juices, raw, processed, prepared. USDA, Washington DC: Government Printing Office. Agriculture Handbook No. 8-9.

Guenkov G. 1974. Fundamentos de la horticultura Cubana. Instituto Cubano del libro. La Habana, Cuba.

Gutiérrez R. P., 2011. Híbridos de melón (*Cucumis Melo* L.) bajo condiciones de campo comarca lagunera 2011. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila.

Habbletwaite P. D. 1978. Producción moderna de semillas. Ed. Agropecuaria Hemisferio sur, S. R. L. Tomo I.

Hecht D. 1997. Cultivo del melón, p. 1. *In*: Seminario Internacional sobre: Producción de hortalizas en diferentes condiciones ambientales. Shefayim, Israel.

Hernández A, J. C., (2013). Evaluación de genotipos de melón (*cucumis melo* L.) para calidad y rendimiento en la comarca lagunera” Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna. Torreón, Coahuila.

Hernández H.V., y P. Cano R. 1997. Identificación en la Comarca Lagunera. ITEA 93 (3): 156 - 163. España.

Jensen H. J., 1972. Nematode pests of vegetable and related crops. Pp. 380 - 383. In: Economic Nematology. J.M. Webster (ed.). Academic Press. London.

Jiménez D. F., 1994a. Epidemiología de los virus del melón en la Comarca Lagunera. Memorias XXI Congreso Nacional de Fitopatología. 20 - 22 julio, Cuernavaca, Mor. México. p. 87.

Jiménez D. F., 1994b. Manejo integrado de los virus en hortalizas. Pp. 12-17. In: 1^{er} Día del horticultor. 4^o Día del melonero. SARH - INIFAP- CIRNE- Campo Experimental La Laguna. Matamoros, Coah. México. Publicación Especial N° 47:12-17.

Jiménez D. F., 1996. Maleza hospedera de virus, fluctuación poblacional de vectores y su relación con enfermedades virales del melón (*Cucumis melo* L.) en la Comarca Lagunera, México. Revista Mexicana de Fitopatología 14(1): 31-37.

Joachin C. V., 2013. Evaluación de híbridos de melón (*Cucumis Melo* L.) Cantaloupe rendimiento y calidad del fruto en campo abierto. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila.

Křístková E., A. Lebeda, V. Vinter, O. Blahousek, (2003). Genetic resources of the genus *Cucumis* and their morphological description. Horticultural Science (Prague), Vol. 30, N. 1.

Lamont W. J., 1993. Plastic mulches for the production of vegetable crops. Hort. Technology. Jar/mar. 3(1) pp. 35-38.

Leaño F. 1978. Melón en: Hortalizas de fruto ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿dónde? Manual del cultivo maduro. Traducción del Suizo. Ed. Del VACCHI; Barcelona, España.

Lemus Y. I., J.C. Hernández S. (2003). Situación actual del mejoramiento genético del melón para la resistencia al Mildiu pulverulento de las cucurbitáceas. Temas de ciencia y tecnología, Vol. 7, N. 19.

Lesur L., 2003. Manual de horticultura. Ed. Trillas. México, Df. P.68.

Lingle S., 1990. Melons, squashes and gourds. Agricultural Research Service. US Department of Agriculture. Weslaco, Texas.USA.

Marco, M.H., 1969. El melón. Económico producción y comercialización. Editorial Acribia. Pp. 42-64.

Mc Craw, D., y J. E. Motes., 2001. Use of plastic mulch and row covers in Vegetable production. OKLAHOMA Cooperative Extension Service, Division of Agricultural Sciences and Natural resources. F- 6034.

Mendoza, Z. C., 1999. Enfermedades fungosas de hortalizas y fresa. In: S. Anaya, R. Y J. Romero N. et al. (eds.). Hortalizas. Plagas y enfermedades. Editorial Trillas. México. Pp. 36-40.

Mendoza, Z. C., y B. Pinto C., 1985. Principios de fitopatología y enfermedades Causadas por hongos. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento De Parasitología Agrícola. Chapingo, México. p. 153-159, 248, 286-287.

Pew W. D., y Gardner B. R., 1983. Effects of irrigation practices on vine growth, yield, and quality of musk melons. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 108:134-137.

Reyes R., J. L. 1993. Evaluación de diferentes sistemas de producción en melón (*Cucumis melo* L). En la Comarca Lagunera. Tesis Licenciatura. UAAAAN-UL. Torreón Coahuila, México. Pp. 55.

Salvat, 1979. Diccionario Enciclopédico. Editores Barcelona, España.

Sabori P. R., 1998. Efecto de la fertilización con K y P en producción y Calidad de melón (*Cucumis melo* L). VI Congreso Nacional de horticultura. Sociedad de Ciencias Hortícolas A. C., Hermosillo, Sonora. Pág. 69.

Sammis, T.W. 1980. Comparison of sprinkler, subsurface and furrow irrigation methods for row crops. Agr. J. Vol. 72:701-704.

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). (2012). Mejora inifap técnicas agrícolas para producción de melón en Región Lagunera. [En línea]: http://www.sagarpa.gob.mx/sala_de_prensa_boletines2/2012/septiembre/Documents/2012B493.pdf. (fecha de consulta: 01-04-2015)

SAGARPA (Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación). 2004. Plan Rector del Sistema Producto Melón en la Comarca Lagunera. Delegación de la SAGARPA en la Comarca Lagunera. Ciudad Lerdo, Dgo. 34 p.

SAGARPA - Laguna (Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación). 2008. Delegación Federal en la Comarca Lagunera. Anuarios Estadísticos 1980-2007.

Shmueli, M. y Goldberg D. 1970. Sprinkle, furrow and trockle irrigation of muskmelon in an arid zone. HortScience, Vol 6(66):557-559.

Shmueli, M. y Goldberg D. 1972. Response of trickle-irrigated pepper in a zone arid to various water regimes. Hort Science, Vol 7(3):241-243.

SIAP (Servicio de Información Y Estadística Agroalimentaria y Pesquera) SAGAR PA. 2014. Anuarios Estadísticos de la Producción Agrícola. México, D.F. [En línea]: <http://www.siea.sagarpa.gob.mx/InfOMer/analisis/anmelon.htm> (Fecha de consulta: 29-02-2016).

SIAP-SAGARPA (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera - Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (Avance de siembras y cosechas [En línea]: <http://www.siap.sagarpa.gob.mx>. (Fecha de consulta: 23-03-2016).

Tahir M. I., M. Taha Y. (2004). Indigenous melons (*Cucumis melo* L.) in Sudan: a review of their genetic resources and prospects for use as sources of disease and insect resistance. Plant Genetic Resources Newsletter, N. 138.

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

Tiscornia, J. R. 1974. Hortalizas de fruto. Tomate, Pepino, Pimiento y otras. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina.

Tyler, K. B., D. M. May y K. S. Mayberry. 1981. Climate and soils. p.3-5. In: Muskmelon production in California. Division of Agricultural Sciences, University of California. Leaflet 2671.

Valadéz. L., A. 1994. Producción de hortalizas. Ed. Limusa, México.

Vargas A., J. A. 2000. Producción de melón (*Cucumis melo* L.) mediante acolchado plástico y riego por cintilla. Tesis licenciatura, URUZA, UACH, Bermejillo, Durango, México. Zapata M., P. Cabrera, S. Bañon y P. Rooth. 1989. El melón. Ediciones Mundi Prensa. Madrid España.

Zavaleta, M.E. 1999. Especies de nematodos que dañan hortalizas. In: S. Anaya R y J. Romero N. et al. (eds.). Hortalizas. Plagas y enfermedades. Editorial Trillas. México. Pp. 63-78.

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

Zunun M. E., 2013. Evaluación para calidad y rendimiento de híbridos de melón (*cucumis melo* L.) en campo abierto. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coah.

9 APENDICE

Cuadro 1 A. Análisis varianza para la variable peso en híbridos de melón. Matamoros Coahuila.2014.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F calculada	Significancia
Híbrido	1	3004230.042	751057.510	13.38	0.0002**
Repetición	3	172430.349	57476.783	1.02	0.4165 Ns
Error	12	673660.078	56138.340		
Total	19	3850320.470			
C.V.	14.95				

**= altamente significativo. Ns= no hay significancia

Cuadro 2 A. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial en híbridos de melón Matamoros Coahuila.2014

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F calculada	Significancia
Híbrido	4	40.9203	10.2300	37.44	0.0001**
Repetición	3	0.7745	0.2581	0.94	0.4496 Ns
Error	12	3.2792	0.2732		
Total	19	44.9741			
C.V.	3.80				

**= altamente significativo. Ns= no hay significancia

Cuadro 3 A. Análisis de varianza para la variable resistencia de cascara en híbridos de melón. Matamoros Coahuila.2014

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F calculada	Significancia
Híbrido	4	36.0650	9.0162	28.78	0.0001**
Repetición	3	3.2773	1.0924	3.49	0.0501 Ns
Error	12	3.7589	0.3132		
Total	19	43.1013			
C.V.	6.06				

**= altamente significativo. Ns= no hay significancia

Cuadro 4 A. Análisis de varianza para la variable grosor de pulpa en híbridos de melón Matamoros Coahuila.2014

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F calculada	Significancia
Híbrido	4	4.3553	1.0888	33.04	0.0001**
Repetición	3	0.0148	0.0049	0.15	0.9279 Ns
Error	12	0.3954	0.0329		
Total	19	4.7655			
C.V.	5.44				

**= altamente significativo. Ns= no hay significancia

Cuadro 5 A. Análisis de varianza para la variable grosor de cascara en híbridos de melón Matamoros Coahuila.2014

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F calculada	Significancia
Híbrido	4	0.0934	0.0233	6.91	0.0040*
Repetición	3	0.0007	0.0002	0.07	0.9754 Ns
Error	12	0.0406	0.0033		
Total	19	0.1347			
C.V.	14.57				

*= significativo. Ns= no hay significancia

Cuadro 6 A. Análisis de varianza para la variable diámetro de cavidad en híbridos de Matamoros Coahuila.2014

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F calculada	Significancia
Híbrido	4	4.4833	1.1208	7.73	0.0025*
Repetición	3	0.0627	0.0209	0.14	0.9313 Ns
Error	12	1.7397	0.1449		
Total	19	6.2858			
C.V.	6.60				

*= significativo. Ns= no hay significancia

Cuadro 7 A. Análisis de varianza para la variable grados Brix En híbridos de melón. Matamoros Coahuila.2014

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F calculada	Significancia
Híbrido	4	4.4833	1.1208	7.73	0.0025*
Repetición	3	0.0627	0.0209	0.14	0.9313 Ns
Error	12	11.0400	0.9200		
Total	19	39.7880			
C.V.	8.37				

*=significativo. Ns= no hay significancia

Cuadro 8 A. Análisis de varianza para la variable toneladas por hectárea en híbridos de melón. Matamoros Coahuila.2014

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F calculada	Significancia
Híbrido	4	727.2180	181.8045	8.99	0.0014*
Repetición	3	60.6786	20.2262	1.00	0.4262 Ns
Error	12	242.7146	20.2262		
Total	19	1030.6113			
C.V.	13.8019				

*=significativo. Ns= no hay significancia

Cuadro 9 A. Análisis de varianza para la variable de tipo de red en híbridos de melón. Matamoros Coahuila.2014

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F calculada	Significancia
Híbrido	4	24.5520	6.1380	103.45	0.0001**
Repetición	3	0.2700	0.0926	1.56	0.2498 Ns
Error	12	0.7120	0.0593		
Total	19	25.5420			
C.V.	13.02				

**= altamente significativo. Ns= no hay significancia