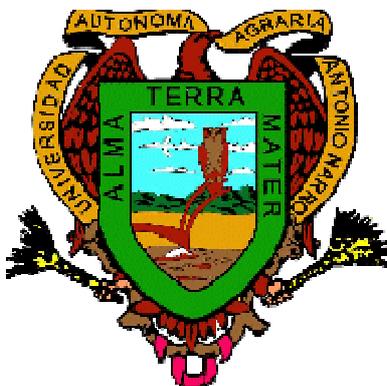


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

UNIDAD REGIONAL LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**EVALUACION DE DOS GENOTIPOS DE MELON EN DOS SUSTRATOS
BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO**

POR:

CRISTIAN ALEJANDRO MIRELES VALDEZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

Torreón, Coahuila, México, Diciembre de 2010

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

POR:

CRISTIAN ALEJANDRO MIRELES VALDEZ

TESIS

Elaborada bajo la supervisión del comité particular de asesoría y aprobado como requisito para obtener el título.

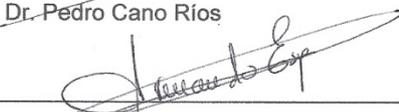
INGENIERO AGRÓNOMO

Comité particular

Asesor principal:


Dr. Pedro Cano Ríos

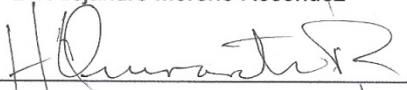
Asesor:

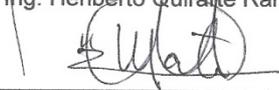

Dr. Armando Espinoza Banda

Asesor:


Dr. Alejandro Moreno Resendez

Asesor:


Ing. Heriberto Quirarte Ramírez


M.E. Víctor Martínez Cueto

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas**

Torreón, Coahuila, México

Diciembre de 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMICAS

TESIS QUE EL C. CRISTIAN ALEJANDRO MIRELES VALDEZ SOMETE A LA
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR PARA OBTENER EL
TÍTULO DE.

INGENIERO AGRÓNOMO

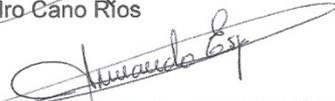
APROBADO POR:

Presidente:



Dr. Pedro Cano Ríos

Vocal:



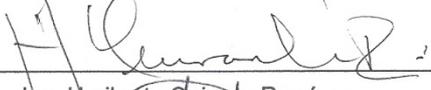
Dr. Armando Espinoza Banda

Vocal:

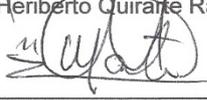


Dr. Alejandro Moreno Resendez

Vocal suplente:



Ing. Heriberto Quirante Ramírez



M.E. Víctor Martínez Cueto



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Torreón, Coahuila, México

Diciembre de 2010

AGRADESIMIENTOS

A DIOS y a mis PADRES por darme la vida y agradecerles que me hallan dado la oportunidad de llegar hasta esta instancia de mi vida.

Al doctor Pedro Cano Ríos por apoyarme en este proyecto que es uno de los mas importantes de mi vida, solo me queda decirle que es un gran profesor, gran persona pero sobre todo un gran amigo

A la UNIVERSIDAD por abrirme las puertas de sus instalaciones y dejarme ser parte de ella.

A mis compañeros que siempre estuvieron conmigo apoyándome en los momentos mas difíciles de mi carrera a Walter, Obed, Martin, Victor

A mis profesores que me brindaron su conocimiento también les quiero agradecer por todos sus consejos.

DEDICATORIA

A mis padres

SR. PORFIRIO MÍRELES TAPIA

SRA. ESPERANZA VALDEZ VÁZQUEZ

Por darme su apoyo, su amor y comprensión por darme la oportunidad de seguir estudiando.

A mi esposa

MARIELA CASTRUITA

Por su apoyo y amor por aguantar en estos momentos difíciles que estamos pasando te quiero te adoro y te amo.

A mi hijo

CRISTIAN URIEL

Que es el principal motor de mi vida y por ti le echo todas las ganas del mundo, sabes que te amo y te adoro espero no fallarte

A mis hermanos

JOSÉ LUIS MÍRELES

HERIBERTO MIRELES

DORA AZUCENA MIRELES

ROSARIO MIRELES

Por su apoyo incondicional, por el apoyo que me han dado y por estar siempre que los necesito, los quiero mucho.

Contenido

UNIDAD REGIONAL LAGUNA	i
AGRADESIMIENTOS	iv
DEDICATORIA.....	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
RESUMEN	xii
I INTRODUCCION.....	1
1.1 Objetivo	3
1.2 Hipótesis.....	3
1.3 Metas.....	3
II- REVICION DE LITERATURA	4
2.1 Importancia del melón	4
2.2 Importancia de la agricultura orgánica.....	4
2.2.1 Agricultura orgánica en el mundo.	5
2.2.2 Agricultura orgánica en México.	5
2.2.3 La Fertilización orgánica.....	6
2.3 Generalidades del melón	6
2.4 Origen.	7
2.5 Clasificación taxonómica.	7
2.6 Características botánicas.....	8
2.6.1 Ciclo vegetativo.....	8
2.6.2 Características morfológicas del melón	8
2.6.3 Raíz.....	8
2.6.4 Tallo	8
2.6.5 Hojas.....	8
2.6.6 Flor	9
2.6.7 Fruto.....	9
2.6.7.1Composición del Fruto.....	9
2.6.8 Semilla	10
2.7 Variedades	11
2.7.1 Variedades estivales o veraniegas	11
2.7.2 Variedades invernales.....	11
2.8 Requerimientos climáticos.....	11
2.9 Requerimientos edáficos	13
2.10 Requerimiento hídrico del melón.....	14
2.11 Cultivo del melón bajo invernadero.....	15
2.11.1 Requerimientos climáticos bajo invernadero	15

2.11.1.1 Temperatura.....	15
2.11.1.2 Humedad relativa	16
2.11.1.3 Iluminación	16
2.11.1.4 Bióxido de carbono	17
2.12.1 Sustratos	17
2.12.2 Fertirrigación	18
2.12.3 Labores culturales	19
2.12.4.1 Siembra.....	19
2.12.4.2 Entotumado	19
2.12.4.3 Poda	20
2.13 Polinización	20
2.14 Plagas y enfermedades	22
2.14.1 Plagas.....	22
2.14.2 Enfermedades.....	27
2.15 Antecedentes de investigación	31
2.15.1 Regionales	31
2.15.2 Nacionales	31
2.15.3 Internacionales.....	31
III MATERIALES Y METODOS	32
3.1 Ubicación geográfica de la comarca lagunera	32
3.2 Localización del experimento	32
3.3 Condiciones experimentales	32
3.4 Preparación de macetas	33
3.5 Material genético	33
3.6 Siembra.....	33
3.7 Diseño experimental	33
3.8 Riego	33
3.9 Fertilización orgánica.....	34
3.10 Practicas culturales.....	35
3.10.1 Poda y deshoje	35
3.11 Tutorado	35
3.12 Polinización	36
3.13 Control de plagas y enfermedades	36
3.14.1 Dinámica de floración.....	37
3.14.2 Peso de fruto	37
3.14.3 Diámetro polar.....	37
3.14.4 Diámetro ecuatorial	37

3.14.5 Grosor de pulpa	38
3.14. 6 Sólidos solubles (°Brix).....	38
3.14.7 Rendimiento	38
3.14-8 Análisis de resultados.....	38
IV RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	39
4.1 Emergencia	39
4.2 Inicio de primera hoja	39
4.3 Inicio de tercera hoja	40
4.4 Inicio de quinta hoja.....	41
4.5 Inicio de guía.....	42
4.6 Inicio de floración macho	42
4.7 Inicio de floración hermafrodita.....	43
4.8 Inicio de fruto	44
4.9 Calidad de fruto	44
4.9.1 Diámetro ecuatorial exportación.....	44
4.9.2 Diámetro ecuatorial nacional	45
4.9.3 Diámetro ecuatorial rezaga	46
4.9.4 Diámetro ecuatorial comercial	46
4.9.5 Diámetro polar exportación	47
4.9.6 Diámetro polar nacional	47
4.9.7 Diámetro polar rezaga	48
4.9.8 Diámetro polar comercial.....	49
4.9.9 Grosor de pulpa de exportación	49
4.9.10 Grosor de pulpa nacional	50
4.9.11 Grosor de pulpa rezaga.....	51
4.9.12 Grosor de pulpa comercial.....	51
4.9.13 Sólidos solubles (Grados brix) exportación.....	52
4.9.14 Sólidos solubles (Grados brix) nacional.....	52
4.9.15 Sólidos solubles (Grados brix) rezaga	53
4.9 17 Rendimiento de exportación	54
4.9.18 Rendimiento nacional	55
4.9.19 Rendimiento de rezaga.....	55
4.9.20 Rendimiento comercial	56
V CONCLUSIONES	57
VI LITERATURA CITADA.....	58

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1	Clasificación taxonómica del Melón (<i>Cucumis Melo</i> L.)	20
Cuadro 2.2	Composición del fruto.	23
Cuadro 2.3	Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo	26
Cuadro 2.4	Describe el número de colmenas/ha recomendadas para este cultivo.	36
Cuadro 2.5	Productos químicos recomendados contra las principales plagas del melón.	41
Cuadro 2.6	Productos químicos recomendados para algunas enfermedades del melón.	46
Cuadro 3.1	Fertilización orgánica utilizada durante el ciclo de cultivo en el experimento UAAAN UL 2009	51
Cuadro 3.2	Productos utilizados durante el experimento para el control de plagas.	54
Cuadro 4.1	Medias para la variable inicio de emergencia de híbridos de melón y sustratos estudiados en la UAAAN-UL. 2010.	57
Cuadro 4.2	Medias para la variable inicio de primera hoja de híbridos de melón y sustratos estudiados en la UAAAN-UL. 2010	58
Cuadro 4.3	Medias para la variable inicio de tercera hoja de híbridos de melón y sustratos estudiados en la UAAAN-UL. 2010.	59
Cuadro 4.4	Medias para la variable inicio de quinta hoja de híbridos de melón y sustratos estudiados en la UAAAN-UL. 2010	60
Cuadro 4.5	Medias para la variable inicio de guía de híbridos de melón y sustratos estudiados en la UAAAN-UL. 2010.	61
Cuadro 4.6	Medias para la variable inicio de floración macho de híbridos de melón y sustratos estudiados en la UAAAN-UL. 2010.	62
Cuadro 4.7	Medias para la variable inicio de floración hermafrodita de híbridos de melón y sustratos estudiados en la UAAAN-UL. 2010.	63
Cuadro 4.8	Medias para la variable inicio de fruto de híbridos de melón y sustratos estudiados en la UAAAN-UL. 2010.	64
Cuadro 4.9	Medias de diámetro ecuatorial en exportación en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.	65

Cuadro 4.10	Medias de diámetro ecuatorial nacional en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.	66
Cuadro 4.11	Medias de diámetro ecuatorial rezaga en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.	66
Cuadro 4.12	diámetro ecuatorial comerciales (cm) estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAAN-UL. 2010.	67
Cuadro 4.13	medias de diámetro polar en exportación en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAA-UL.2010	68
Cuadro 4.14	medias de diámetro polar nacional en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAA-UL.2010	69
Cuadro 4.15	Medias de diámetro polar rezaga en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAA-UL.2010	70
Cuadro 4.16	Medias de grosor de pulpa exportación en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAA-UL.2010	70
Cuadro 4.17	Medias de grosor de pulpa exportación en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAA-UL.2010	71
Cuadro 4.18	medias de grosor de pulpa nacional en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAA-UL.2010	72
Cuadro 4.19	medias de grosor de pulpa rezaga en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAA-UL.2010	73
Cuadro 4.20	Grosor de pulpa comercial (cm) estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAAN-UL. 2010.	74
Cuadro 4.21	Medias de grados brix exportación en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.	75
Cuadro 4.22	Medias de grados brix nacional en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.	76
Cuadro 4.23	Medias de grados brix rezaga en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.	77
Cuadro 4.24	Grados solubles comerciales estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAAN-UL. 2010.	77
Cuadro 4.25	Medidas de rendimiento exportación en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.	78

Cuadro 4.26	Medias de rendimiento nacional en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.	79
Cuadro 4.27	Medias de rendimiento rezaga en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.	80
Cuadro 4.28	Rendimientos comerciales (ton/ha) estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAAN-UL. 2010.	80

RESUMEN

El melón es uno de los cultivos que más mano de obra ocupa durante el ciclo agrícola de Primavera-Verano en la Comarca Lagunera, es por consiguiente la hortaliza de mayor importancia social y económica, en esta área agrícola, habiéndose cosechado durante el ciclo 2003 un total de 112,717 toneladas con un rendimiento de 24.8 t ha⁻¹, con una superficie de 4,554 ha.

La demanda creciente de alimentos y el deterioro del medio ambiente, obliga a utilizar técnicas de producción que permitan hacer uso más eficiente y sostenible a los recursos. Además, un fenómeno mundial es el crecimiento en el consumo de productos orgánicos. Por otro lado, la producción en invernadero, a través de la aplicación oportuna de fertilizantes, combinada con otros factores, incrementa el rendimiento y calidad de cosecha.

La siembra se efectuó el día 29 de abril del 2009 en macetas de 20kg usando como sustrato composta simple y composta con yeso, las macetas fueron colocadas en doble hilera. Los genotipos utilizados fueron Crusier, y Golden Express

Los tratamientos evaluados fueron. 1) Vermicomposta con fertilización orgánica, 2) composta simple con fertilización orgánica, en cuanto al genotipo que presento mayor rendimiento total fue crusier con 30.48 ton /ha y 8.22° Brix ya que esta se encuentra en el rango de exportación.

Para la variable de calidad se encontraron diferencias significativas para el diámetro polar en rendimiento nacional, en sólidos solubles (Grados Brix) para rendimiento exportación. Se encontró diferencia altamente y significativa para rendimiento, y en nacional no se encontró diferencia, en diámetro ecuatorial, grosor de pulpa en exportación nacional y rezaga se encontró diferencia significativa.

Palabras clave: ambiente, orgánico, sustratos, rendimiento.

I INTRODUCCION

El melón (*Cucumis Melo* L.) cuya parte comestible es el fruto, es uno de los cultivos de mayor importancia económica y social para nuestro país (Cano y Espinoza, 2002). Siendo los estados más importantes por su superficie sembrada Sinaloa, Michoacán, Nayarit, Tamaulipas, Jalisco, Guerrero, Coahuila y Durango (Luna, 2004).

En la Comarca Lagunera se considera de gran importancia, por la superficie destinada a este cultivo y por la mano de obra que genera a este sector (Cano y Espinoza, 2002). En el ciclo agrícola del 2003 ocupó una superficie de 4,554 hectáreas, con una producción de 112,717 toneladas y un rendimiento promedio de 24.8 ton/ha, esta producción se destina principalmente para el consumo nacional (SAGARPA, 2003).

Tradicionalmente, el melón se siembra directamente en el campo; sin embargo en los últimos años se ha producido una expansión de la superficie protegida: acolchados, túneles, invernaderos, esto a causa de la demanda de productos frescos y económicos por parte del consumidor de los países desarrollados a lo largo de todo el año (Stanghellini, 1987).

En México las regiones áridas y semiáridas ocupan, casi el 31 y el 36 %, respectivamente, de su territorio (Moreno y Cano, 2004). Dentro de estas regiones se encuentra la Comarca Lagunera, sin embargo, las condiciones de clima, suelo y disponibilidad de agua que existen en esta región, permiten la explotación de una amplia gama de cultivos, donde destacan las hortalizas y entre ellas el melón (Cano y Reyes, 2001). De 1999 a 2006 se ha sembrado un promedio de 4,499 hectáreas, mismas que han producido una media de 24.5 ton/ha (El Siglo de Torreón, 2006).

Una de las grandes ventajas de la producción en invernadero es obtener cosechas durante todo el año, variando dicha producción en función de la tecnificación del invernadero así como del cultivo en cuestión; dichas estructuras mejoran las condiciones ambientales para incrementar la bioproductividad (Castilla y Muñoz, 2003).

Gómez *et al.* (1999) reportan que a nivel mundial el consumo de productos orgánicos no supera el 2 % del total mundial, alcanzando un valor estimado de 11,000 millones de dólares por año a nivel mundial, de los cuales solo en Estados Unidos se generan consumos por 4,700 millones de dólares.

Gómez *et al.* (2000) citan que la agricultura orgánica se enfoca en sostener y realzar la salud de los individuos además de que debe ser basada en sistemas y ciclos ecológicos vivos. También presenta la particularidad que la producción de productos orgánicos aún no satisface la demanda, particularmente en los mercados más importantes: Europa, Estados Unidos y Japón. Aunque este tipo de producción disminuye los rendimientos, por ello la utilización de invernaderos es una muy buena opción, haciéndolo aún más óptimo si se utilizan materiales de la región como sustrato y fertilización, como es el caso de las compostas con la finalidad de disminuir los costos y obtener productos bajo producción orgánica (Márquez *et al.*, 2005).

1.1 Objetivo

Determinar la mejor variedad de dos genotipos de melón en cuanto a rendimiento bajo condiciones de invernadero y fertilización orgánica

1.2 Hipótesis

Es posible determinar el mejor rendimiento y calidad de los dos genotipos de melón bajo condiciones de invernadero

1.3 Metas

Saber cual de los dos genotipos tuvo mejor rendimiento y calidad para producirse bajo condiciones de invernadero y fertilización orgánica

II- REVISION DE LITERATURA

2.1 Importancia del melón

El melón es una de las frutas tropicales más conocidas y demandadas por los países desarrollados, por lo cual no es necesario hacer inversiones especiales para promocionarlo. En los últimos años, además, se ha incrementado su consumo gracias al auge de las ventas de productos precortados y listos para consumir, sistema para el cual es apto el melón (Infoagro, 2007).

2.2 Importancia de la agricultura orgánica

La agricultura orgánica es un sistema de producción de alimentos tanto frescos como procesados, derivados de plantas y animales, que evita el uso de productos de síntesis química, como fertilizantes, insecticidas, herbicidas, hormonas, reguladores de crecimiento en plantas y animales, así como edulcorantes y conservadores sintéticos en los productos transformados, que puedan causar contaminación de alimentos o del ecosistema (Ruiz, 1999).

Producir orgánicamente en invernadero conlleva a librar obstáculos a los que normalmente enfrentan los productores en la producción en campo, es decir, se garantiza un aumento considerable en la producción, evita la contaminación cruzada con predios contiguos y sobretodo, garantiza disposición de frutos durante todo el año, asegurando el suministro anual constante hacia los mercados y no estacionalmente, como actualmente ocurre (Gómez *et al.*, 1999).

2.2.1 Agricultura orgánica en el mundo.

El dinámico y atractivo mercado de los alimentos orgánicos está estimulando fuertemente la reconversión de la agricultura convencional a la agricultura orgánica. A nivel mundial se registran más de 24 millones de hectáreas cultivadas orgánicamente y más de 10.7 millones de áreas de recolección silvestres. El continente de Oceanía encabeza con 41.8% (10 millones de ha) del total de la superficie agrícola, seguido de América Latina con 24.2% (5.8 millones de ha), y de Europa con el 23.1% (5.5 millones de ha) (Willer y Yussefi, 2004).

Entre los países con mayor superficie orgánica cultivada está en primer lugar Australia, con 10 millones de hectáreas, seguido por Argentina, con casi 3 millones, e Italia con 1.2 millones. A estos países les siguen en importancia los Estados Unidos, Brasil, Uruguay, Gran Bretaña, Alemania, España y Francia; México ocupa el 18º lugar a nivel mundial, con casi 216, 000 hectáreas (Willer y Yussefi, 2004).

2.2.2 Agricultura orgánica en México.

Al interior del país, este sector es el subsector agrícola más dinámico, pues ha aumentado su superficie de 23, 000 ha en 1996 a 103, 000 ha en el 2000, estimándose que alcanzó las 216 mil hectáreas para el año 2002. Esta agricultura es practicada por más de 53 mil productores y genera más de 280 millones de dólares en divisas. Los pequeños productores conforman el 98% del total de productores orgánicos, cultivan el 84% de la superficie y generan el 69% de las divisas orgánicas del país (Gómez *et al.*, 2003).

De las 668 zonas de producción orgánicas detectadas para el 2004, el 45.26% corresponden a café orgánico, 29.56% a frutas, 12.77% a aguacate, 6.57% a hortalizas y 5.66% a granos (Gómez *et al.*, 2003).

2.2.3 La Fertilización orgánica

Reish (1999) menciona que los fertilizantes inorgánicos actúan de la misma manera que los orgánicos en término de su asimilación por la planta, ya que ambos, tienen que ser descompuestos en formas iónicas y unirse a los coloides del suelo y luego ser liberados en el agua que rodea las raíces de las plantas, posteriormente, ocurre el intercambio iónico entre las raíces de la planta y la solución nutritiva, es decir, que fisiológicamente las plantas no difieren en el intercambio iónico entre la solución suelo o solución nutritiva, por lo tanto, si las plantas están creciendo hidropónicamente y están libres de pesticidas, se puede argumentar que realmente están creciendo orgánicamente.

Sin embargo, actualmente la fertilización a nivel de invernadero y en general en todos los sistemas de fertirrigación, se busca usar los fertilizantes de mayor solubilidad, siendo el caso de los nitratos, los cuales en concentraciones altas pueden fomentar la aparición de cáncer (Van Maanen *et al.*, 1998).

2.3 Generalidades del melón

El melón por su origen es de clima templado, cálido y luminoso; suele presentar en condiciones normales de cultivo, una vegetación exuberante con tallos poco consistentes y tiernos que adquieren su mayor desarrollo en las estaciones secas y calurosas. La planta desarrolla raíces abundantes con un crecimiento rápido entre los 30 y 40cm de profundidad del suelo, la raíz principal alcanza hasta un metro de profundidad, siendo las raíces secundarias más largas que la principal y muy ramificadas. La región de explotación y absorción de estas se encuentra entre los 40 y 45cm de profundidad (Zapata *et al.*, 1989).

2.4 Origen.

No existe un criterio homogéneo en lo referente al origen del melón. Para algunos botánicos cabe situarlo en Sur Este de África, mientras que para otros el melón procedería del continente asiático, siendo esta última hipótesis, al parecer, la menos verosímil, aunque en Asia existen varios centros secundarios (India, China, Afganistán) con una altísima variabilidad (Maroto, 2002).

2.5 Clasificación taxonómica.

Según Füller y Ritchie (1967) el melón *Cucumis Melo* L., está comprendido dentro de la siguiente clasificación taxonómica (Cuadro 2.1):

Cuadro 2.1 Clasificación taxonómica del Melón (*Cucumis Melo* L.)

Reinar.....	Vegetal
Phyllum.....	Tracheophyta
Clase.....	Angiosperma
Orden.....	Campanulales
Familia.....	Cucurbitacea
Género.....	Cucumis
Especie.....	melo L.

2.6 Características botánicas

2.6.1 Ciclo vegetativo

Es una planta anual, herbácea de porte rastrero o trepador, cuyo ciclo vegetativo se ve afectado principalmente por las temperaturas y por el cultivar que se trate. El ciclo fenológico desde la siembra hasta la fructificación varía de 90 a 110 días (Tiscornia, 1989). Se necesitan 1178 unidades calor (punto crítico inferior 10 ° C y superior de 32 ° C) para inicio de cosecha y un total de 1421 unidades calor para terminar el ciclo (Cano y Espinoza, 2002)

2.6.2 Características morfológicas del melón

2.6.3 Raíz

Posee un sistema radicular muy abundante y ramificado, de crecimiento rápido, y del cual algunas de sus raíces pueden alcanzar una profundidad de 1.20m, aunque la mayoría de ellas se encuentra entre los primeros 30-40cm de suelo (Maroto, 2002).

2.6.4 Tallo

Sus tallos son herbáceos, recubiertos de formaciones pilosas, y su desarrollo puede ser rastrero o trepador, debido a la presencia de zarcillos (Maroto, 2002).

2.6.5 Hojas

Las hojas pueden estar divididas en tres o cinco lóbulos. Su tamaño varía de acuerdo a la variedad, tiene un diámetro de 8 a 15cm, son ásperas y cubiertas de vellos blancos, alternas, reniformes o coniformes, anchas, y con un largo pecíolo; pueden mostrar formas tales como redondeadas, reniformes, acorazonadas, triangulares y pentagonales (poco palmeadas y muy palmeadas) (Guenkov 1974) (Zapata *et al.*, 1989).

2.6.6 Flor

Las flores son solitarias, de color amarillo, y por su sexo pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas. Las plantas de melón en relación con las flores que producen pueden ser monoicas o andro-monoicas. Las flores masculinas suelen aparecer en primer lugar sobre los entrenudos mas bajos, mientras las flores femeninas aparecen mas tarde en las ramificaciones de segundo y tercer orden aunque siempre conjuntamente con otras flores masculinas (Maroto, 2002).

2.6.7 Fruto

El fruto recibe el nombre botánico de pepónide y es una infrutescencia carnosa unilocular, constituida por mesocarpio, endocarpio y tejido placentario recubierto por una corteza o epicarpio soldada al mesocarpio, que es la parte comestible y, aunque suele ser de color blanquecino, a veces adquiere coloraciones anaranjadas o amarillentas por la presencia de cloroplastos portadores de carotenoides en algunos cultivares. La forma del fruto es variable, pudiendo ser esférica, deprimida o flexuosa: la corteza, de color verde, amarillo, anaranjado o blanquecino, puede ser lisa, reticulada o estriada. Sus dimensiones son muy variables, aunque en general el diámetro mayor del fruto puede variar entre 15 y 60 cm. La pulpa, como se ha dicho anteriormente, puede ser blanca, amarilla, cremosa, anaranjada, asalmonada o verdosa (Maroto, 2002).

2.6.7.1 Composición del Fruto

Tamaro (1988) cita que el melón es poco nutritivo, pero tiene abundancia en materias azucaradas y mucilaginosas; posee propiedades

refrescantes y facilita las secreciones. Además indica que el fruto tiene la siguiente composición (cuadro 2.2):

Cuadro 2.2 Composición del fruto.

Elementos	(%)
Agua	89.87
Sustancias albuminoides	0.96
Grasas	0.28
Azúcar	0.57
Sustancias extractivas	0.57
Fibras leñosas	1.05
Cenizas	0.70

2.6.8 Semilla

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

Las semillas son ricas en aceites, con un endospermo escaso y sus cotiledones bien desarrollados (Anónimo, 1986).

Las semillas son delgadas con un promedio en longitud de 8 mm y que por lo regular son de color crema (Castaños, 1993).

2.7 Variedades

Los melones suelen distinguirse en variedades estivales o veraniegas (*Cucumis Melo* L) y variedades invernales (*Cucumis Melo* var. *Melitensis*) (Fersini, 1976).

2.7.1 Variedades estivales o veraniegas

Estas variedades se clasifican en dos, los melones reticulados y melones cantaloupes.

Los melones reticulados, son más cultivados, de formas variadas, desde el redondo al oval, distinguidos por las características líneas en forma de corcho a modo de red.

Los melones cantaloupes, tienen la corteza muy gruesa, de forma redonda, en algunas veces achatadas, con superficies de la cáscara hundidas longitudinalmente donde se encuentran rugosidades nudosas (Tamaro, 1988).

2.7.2 Variedades invernales

Los melones de invierno. Cultivados sobre todo en España, su color exterior es el verde oscuro o amarillo, y a menudo tienen la superficie rugosa, su pulpa es muy azucarada pero poco perfumada tiene un color blanco rosado o verdoso (Tamaro,

2.8 Requerimientos climáticos

Siendo una planta originaria de los climas cálidos, el melón precisa calor así como de una atmósfera que no sea excesivamente húmeda, para que pueda desarrollarse normalmente. Las plantas de melón son fácilmente muertas por una helada (Tamaro, 1988).

Helada en cualquiera de sus estados de desarrollo (Hecht, 1997).

El melón es una planta sensible a heladas y está reconocido que una temperatura situada por debajo de los 12 °C detiene su crecimiento. 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 mas breve de la vida de la planta (Marco, 1969).

Valadez (1994) indica que el melón es una hortaliza de clima cálido, por lo cual no tolera heladas; para que exista una buena germinación de la semilla, deberán existir temperaturas mayores a los 15 °C; con un rango óptimo de 24 a 30 °C. La temperatura ideal para que exista un buen desarrollo debe oscilar en un rango de 18 a 30 °C, con máximas de 32 °C y mínimas de 10 °C.

Durante el crecimiento del melón, debe ser bastante elevada la temperatura reinante al nivel de las raíces. Tiene una importante acción sobre la absorción del agua; cuando la temperatura al nivel de las raíces es de 10 °C, resulta muy débil la cantidad de agua absorbida, aun cuando sea elevada la temperatura (Marco, 1969).

Sade (1998) Establece un cuadro donde se indican las temperaturas críticas en las distintas fases del desarrollo.

Cuadro 2.3 Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo (Sade, 1998).

Etapa fenológica		Temperatura (°C)
	Helada	1
	Aire	13-15
Crecimiento nulo	Suelo	8-10
	Mínima	15

Germinación	Óptima	22-28
	Máxima	39
Floración	Óptima	20-23
Desarrollo	Óptima	25-30
Maduración del fruto	Mínima	25

2.9 Requerimientos edáficos

El melón está clasificado como de mediana a baja y mediana tolerancia a la salinidad, con valores de 2560 ppm. El suelo debe constituir un reservorio de agua así como de elementos nutritivos, pero el melón se resiente ante un exceso de humedad.

Según Marco (1969) el melón es una planta que no resulta muy exigente bajo el punto de vista de los suelos; sin embargo proporciona mejores resultados cuando se cultiva esta especie en un suelo que ofrezca las siguientes características: rico, profundo, mullido, bien aireado, bien drenado, bastante consistente, formando terrones. No proporciona buenos resultados en un suelo que sea excesivamente ácido, tolerando suelos ligeramente calcáreos; el pH que le conviene se encuentra comprendido entre 6 y 7; sin embargo, Valadéz (1994) menciona que el melón se puede desarrollar en cualquier tipo de suelo, pero se prefieren suelos franco-arenosos cuyo contenido de materia orgánica y de drenaje sean susceptibles al cultivo. Además considera a este cultivo como ligeramente tolerante a la acidez, desarrollándose en un pH de 6.0 a 6.8; con un pH muy ácido puede presentarse un disturbio fisiológico, llamado amarillamiento ácido.

El melón es una especie de moderada tolerancia a la salinidad tanto del suelo (CE de 2,2 dS.m⁻¹) como del agua de riego (CE de 1,5 dS.m⁻¹),

aunque cada incremento en una unidad sobre la conductividad del suelo dada supone una reducción del 7,5 % de la producción (Infoagro, 2004).

En la Comarca Lagunera predominan los suelos arcillosos; de acuerdo con el estudio agrológico de la región (Ojeda, 1951) un 60% de los suelos contienen 27% o más de arcilla, mientras que el 40% restante corresponden a texturas medias (migajón arenoso a migajón arcillo arenoso), sin llegar a texturas extremas arenosas.

Dado su origen aluvial, los suelos de la Comarca Lagunera tienen una profundidad adecuada para el establecimiento de melón (Cano *et al.*, 2002).

2.10 Requerimiento hídrico del melón

Las necesidades de la planta en agua resultan importantes durante el periodo de crecimiento mas 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).

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: surco, aspersión y goteo. El sistema de goteo es el que permite llegar a la mayor productividad y a una mejor calidad de fruto; la posibilidad del riego en el momento adecuado, cantidades de agua medidas, uso del fertirriego, la posibilidad de uso de aguas salinas, menor cantidad de maleza (Hecht, 1997).

2.11 Cultivo del melón bajo invernadero

Un invernadero se describe como una construcción cubierta artificialmente, con el objeto de proveer un medio ambiente climático favorable durante todo el año para el desarrollo de los cultivos. Un cultivo forzado o protegido se define como aquel que durante todo el ciclo productivo o en una parte del mismo crece en un microclima acondicionado por un invernadero. A pesar de que se hace hincapié en la modificación del ambiente climático, el cultivo forzado también incluye las técnicas de manejo, fertirrigación, densidad, y época de siembra, sanidad vegetal, etc. Prácticas que inciden notoriamente en los objetivos que persigue el cultivo protegido tales como incremento de la producción, precocidad y mayor calidad de la cosecha. Además de lo anterior, el cultivo forzado se orienta a la producción de plantas de origen climático diferente del ambiente natural donde se desea cultivarlas (Rodríguez y Jiménez, 2002).

Para la producción de cultivos en invernadero resulta importante tomar en cuenta las exigencias climáticas del cultivo, exigencias en cuanto a características del suelo, prácticas de manejo como, trasplante, poda de formación, entutorado, destallado, deshojado, aclareo de frutos, polinización, control de plagas y enfermedades, riegos, nutrición y recolección (Guzmán y Sánchez, 2000).

2.11.1 Requerimientos climáticos bajo invernadero

2.11.1.1 Temperatura

Es el parámetro más importante a tener en cuenta en el manejo del ambiente dentro de un invernadero, ya que es el que más influye en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Normalmente la temperatura óptima para las plantas se encuentra entre los 10 y 20° C (Infoagro, 2005).

Para el manejo de la temperatura es importante conocer las necesidades y limitaciones de la especie cultivada; en el interior del

invernadero la temperatura va a estar en función de la radiación solar, comprendida en una banda entre 200 y 4000 nm (nanómetros), la misión principal del invernadero será la de acumular calor durante épocas invernales. El calentamiento del invernadero se produce cuando el infrarrojo largo, procedente de la radiación que pasa a través del material de cubierta, se transforma en calor. Esta radiación es absorbida por las plantas, los materiales de la estructura y el suelo. Como consecuencia de esta absorción, éstos emiten radiación de longitud mas larga que tras pasar por el obstáculo que representa la cubierta, se emite radiación hacia el exterior e interior, calentando el invernadero. El calor se transmite en el interior del invernadero por irradiación, conducción e infiltración (Zambrano, 2004).

2.11.1.2 Humedad relativa

Al inicio del desarrollo de la planta la humedad relativa debe ser del 65-75%, en tanto que cuando inicia la floración la humedad relativa oscilara entre un 60 – 70% y en la fructificación del 55 – 65%. La planta del melón necesita suficiente agua en el periodo de crecimiento y durante la maduración de los frutos para obtener un buen rendimiento y calidad (Guerrero, 2003).

2.11.1.3 Iluminación

El melón es muy exigente en iluminación, favoreciendo esta su desarrollo en todos los sentidos (Maroto, 2002).

La duración de la luminosidad en relación con la temperatura, influye tanto en el crecimiento de la planta como en la inducción floral, fecundación de las flores y ritmo de absorción de elementos nutritivos. El desarrollo de los tejidos del ovario de la flor esta estrechamente influenciado por la temperatura y las horas de iluminación, de forma que días largos y temperaturas elevadas

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

2.11.1.4 Bióxido de carbono

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

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

2.12.1 Sustratos

La definición de sustrato, se aplica a todos los materiales sólidos, distintos de los suelos naturales, minerales u orgánicos que se utilizan para el crecimiento de especies vegetales, comúnmente bajo condiciones de invernadero. Los sustratos pueden provenir de materiales químicamente inertes o activos, que pueden o no aportar elementos nutritivos al proceso de nutrición de plantas (Zaidan y Avidan, 1997).

Actualmente, los aspectos relacionados con la conservación del medio ambiente han impregnado su huella en la concepción de los sustratos, de tal manera que ahora se incluye, como elemento de selección, que los materiales usados como sustratos sean reciclables, que optimicen el uso del agua, que evite el lavado de los elementos nutritivos y que sean supresores de

patógenos. Estas características actualmente tienen gran importancia para la elección y aceptación de los materiales a usarse como sustratos (Zárate, 2002).

Los sustratos se usan en sistemas de cultivo sin suelo, es decir, aquellos en los que la planta desarrolla su sistema radical en un medio sólido y el cual está confinado a un espacio limitado y aislado del suelo.

Abad (1993), define que dentro de la agricultura un sustrato es conocido como todo aquel material distinto al suelo, de origen orgánico o de síntesis mineral que colocado sobre un recipiente solo o mezclado, proporciona a la semilla las condiciones necesarias para su germinación enraizamiento, anclaje y de igual manera éste puede desempeñar un papel importante en el suministro de nutrientes dependiendo su origen.

Los sustratos además de servir de soporte y anclaje a las plantas, tienen la capacidad de suministrar a las raíces las cantidades necesarias de agua, aire y nutrientes minerales para que la planta se desarrolle (Ansorena, 1994)

.

2.12.2 Fertirrigación

La introducción de nutrimentos a través del sistema de riego presurizado permite dosificar más apropiadamente la cantidad de nutrimentos en base a los requerimientos de las etapas del cultivo. Normalmente el fósforo en estos sistemas de riego puede ser aplicado como ácido fosfórico, el nitrógeno y el potasio por ser altamente solubles pueden aplicarse de manera fraccionada. La fertirrigación permite altos rendimientos, un mejor uso del agua y de los nutrientes, menores pérdidas por lixiviación y aplicaciones controladas durante el desarrollo de los cultivos (García, 1996).

Los fertilizantes orgánicos también conocidos como abonos orgánicos son aquellos materiales derivados de la descomposición biológica de residuos de cultivos, deyecciones y estiércoles animales de árboles y arbustos, pastos, basura y desechos naturales; su aplicación en forma y dosis adecuadas mejoran las propiedades y características físicas, químicas y biológicas del

suelo, es decir, es la forma natural de fertilizar el suelo. Así pues, es necesario encontrar fuentes de elementos nutritivos, apegados a las normas de producción orgánica, que satisfagan los requerimientos de los cultivos. Reish (1999) menciona que los fertilizantes inorgánicos actúan de la misma manera que los orgánicos en término de su asimilación por la planta, ya que ambos, tienen que ser descompuestos en formas iónicas y unirse a los coloides del suelo y luego ser liberados.

Una alternativa a lo anterior es un sustrato a base de compostas y medios inertes como lo mencionan Márquez y Cano (2004) sin embargo, dependiendo del contenido de los elementos en la composta, ésta, por si sola puede cubrir la demanda o bien, es necesario adicionar macro elementos o en su defecto, solo quelatos para garantizar la calidad de la cosecha.

2.12.3 Labores culturales

2.12.4.1 Siembra

Si se hace siembra directa es obligatorio utilizar semillas garantizadas, y en caso de plántulas, en la plantación deberían tener entre 2 y 3 hojas verdaderas y como es perceptivo, eliminando aquellas que presenten síntomas de enfermedad o desarrollo anormal, sin situarlas a una profundidad excesiva. La densidad de plantación será inferior a 10.000 plantas/Ha en cultivo rastrero y de 15.000 plantas/Ha en cultivo en tutorado (Infoagro, 2004).

2.12.4.2 Entotumado

El cultivo del melón bajo condiciones de invernadero se puede realizar bien rastrero o bien entutorado, es decir apoyado en suelo en cultivo horizontal o apoyado verticalmente en hilos o redes de cuadros. La selección de estos sistemas se resuelve a favor del que quiere menos mano de obra, el cultivo rastrero, sin embargo la producción final es mayor en cultivo en tutorado, en ambos sistemas la recolección se inicia al mismo tiempo, o incluso antes en cultivo rastrero (Cortez, 1997).

2.12.4.3 Poda

La poda se lleva a cabo cuando la planta tiene 4-5 hojas, despuntar el tallo principal por encima de la segunda hoja. De cada una de las axilas de las hojas restantes surgen sendas ramas, que son podadas cuando tienen 5-6 hojas por encima de la tercera hoja. De las axilas de cada una de las hojas restantes nacen nuevas ramas que son fructíferas, podándose estas ramas por encima de la segunda hoja mas arriba del fruto, cuando éste alcance el tamaño de una pequeña ciruela (suele coincidir por encima de la tercera o cuarta hoja de esta rama secundaria). Con este tipo de poda se persigue conseguir mayor precocidad y el cuajado de las flores, controlar el número y tamaño de los frutos, acelerar la madurez y facilita la ventilación y la aplicación de tratamientos fitosanitarios (Infoagro, 2004).

2.13 Polinización

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

La polinización entomófila es un factor indispensable para la producción de muchos cultivos hortícolas y frutícolas; no obstante, en los agroecosistemas los polinizadores silvestres son escasos para asegurar una adecuada polinización. Los principales agentes de polinización cruzada son las abejas melíferas, cuya actividad incrementa la producción de los cultivos y mejora la calidad. Las abejas aseguran el máximo tamaño y rendimiento del melón (Cano, Nava y Reyes, 2002).

En invernadero el melón tiene muchas dificultades para cuajar las flores de forma natural, por lo que es necesario la utilización de medios que

permitan forzar el cuajado de las flores. El medio universalmente utilizado y con excelentes resultados es el uso de las colmenas de abejas (Cuadro 2.6), que se introducirán en el invernadero con la aparición de las flores masculinas (salen unos 10 días antes que las femeninas). En este periodo los insectos se adaptan al recinto (Cano, Nava y Reyes, 2002).

La abeja melífera es el insecto de mayor utilidad para el hombre, como ejemplo en los Estados Unidos de Norteamérica 4 millones de colmenas producen cera y miel con un valor superior a los 100 millones de dólares, sin embargo, al prestar el servicio de polinización a los cultivos se obtiene 10 veces ese valor en la producción de los cultivos. En el caso de las cucurbitáceas la mayoría de los híbridos y variedades del melón reticulado son andromonoicos y aun que existe auto compatibilidad, no es posible la autofecundación dado que el polen del melón es pesado y pegajoso y solo puede ser trasladado por insectos. Se tiene comprobado que al aislar flores de melón del alcance de los insectos no existe “amarre“de frutos (Reyes y Cano, 1982).

Cuadro 2.4 Describe el número de colmenas /ha recomendadas para este cultivo.

Colmenas/ha	Référencia
4 – 6	Alkins <i>et al</i> , 1979
6	Crane y Walker, 1984
2.6 , 6	Elischen y Underwood, 1991
2	Hodges y Baxendale, 1995
4	McGregor, 1976
1, 2	Ohio State University, 1992
2, 4	USDA, 1986

Fuente: Cano, Nava y Reyes (2002).

2.14 Plagas y enfermedades

2.14.1 Plagas

Los insectos plaga constituyen una limitante severa en la producción de melón por lo que a pesar de que no se destina para exportación, el mercado nacional obliga a una mejor calidad de productos, exige ciertas restricciones en el uso de pesticidas, por tal motivo es importante mantener un alto nivel sanitario para reducir los problemas de plagas y enfermedades (Sabori, 1998).

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. La MBHP se ha constituido a partir de 1990, en una amenaza de importancia mundial. En la Comarca Lagunera la MBHP se constituyó en un problema fitosanitario a partir de 1995, causando pérdidas en la producción del 40 al 100% en cultivos hortícolas y un incremento en el número de aplicaciones de productos químicos para su combate en melón, calabaza, tomate y algodón (Sánchez *et al.*, 1996).

Ciclo de vida: La mosquita blanca tiene seis etapas: huevo, la ninfa (primer estado ninfal), dos estados ninfales sésiles (segundo y tercer instar), la pupa (cuarto instar) y el adulto. El término ninfa es intercambiado por larva para denotar las formas inmaduras, este término es usado para nombrar los primeros tres estadios y el término pupa ha sido utilizado para indicar el último estadio inmaduro (Ortega, 1999).

La temperatura influye en el desarrollo de este insecto desde el estado del huevecillo hasta el adulto. En general, un incremento de temperatura favorece el desarrollo y aumenta la actividad, reduciendo el tiempo requerido para completar su desarrollo. Si la temperatura es de 20°C, el tiempo que tarda para completar su ciclo biológico es de 34.7 días y si la temperatura es de 30 °C, dura 16.6 días. El primer estadio tiene una duración de cinco a seis días, dos a cuatro días para el segundo y de cuatro a seis para el tercero. La fase de pupa dura aproximadamente de seis a 10 horas. Cuando la temperatura fluctúa entre los 20 y 28 °C, la duración de la ninfa incluyendo a la pupa, es de 10 a 14 días (Ortega, 1999).

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

Daños: Los daños que puede causar la mosquita blanca son los siguientes tipos de daños: succión de la savia, lo que reduce el vigor de la planta y su producción; excreción de mielecilla, sobre la cual se desarrollan hongos de color negro conocidos como “fumagina”, que interfieren con la actividad fotosintética de las hojas y pueden disminuir la calidad de la cosecha; transmisión de enfermedades virales e inyección de toxinas, las cuales inducen desordenes fisiológicos en las plantas (Butler *et al.*, 1986).

Umbral económico: consiste en muestrear 200 hojas terminales (cuarto nudo) por predio, tomando 50 hojas por cuadrante, y recomendar medidas de control cuando se encuentre un 65 % o mas hojas infestadas con uno o mas adultos. Este porcentaje de hojas infestadas, está basado en un umbral económico de tres adultos por hoja. En la Comarca Lagunera Nava y Cano (2000), determinaron un umbral económico de 2.4 adultos por hoja considerando el quinto nudo de la guía.

Control cultural: Ajustar fechas de siembra para tener poblaciones por debajo del umbral económico de 3 adultos por hoja. Otras herramientas del control son la cosecha y destrucción de residuos, restricción de la siembra de hospedantes susceptibles, uso de barreras físicas, (cubiertas flotantes y reflejantes) selección de variedades precoces y resistentes, rotación de cultivos y buena sanidad del material vegetal; control biológico, mediante parasitoides nativos como *Encarsia pergandiell*, *Eretmocerus tejanus* y *E. luteola* (Aphelinidae). Algunos depredadores como *Chrysoperla carnea*, *C. rufilabris*, *Delphastus pusillos*, *D. mexicanus* e *Hippodamia convergens*.

Pulgón del melón (*Aphis gossypii* Glover.)

Descripción morfológica: el pulgón mide aproximadamente 2mm de longitud, su color va de verde amarillento hasta negruzco o verde oscuro. Las colonias pueden estar formadas por individuos alados o ápteros. (Peña y Bujanos, 1993).

Biología y hábitos: Las hembras son partenogenéticas vivíparas, que dan origen a ninfas que pasan por cuatro instares. Las hembras maduran en 4 a 20 días dependiendo de la temperatura, llegando a producir de 20 a 140 individuos a un promedio de 2 a 9 ninfas por día. El ciclo de vida dura entre 5-8 días, por lo que se puede producir un gran número de generaciones al año.

Daños: Los pulgones se localizan normalmente en el envés de las hojas y tanto ninfas como adultos pican y succionan la savia de la planta, además, excretan mielecilla en donde se puede desarrollar el hongo “fumagina”, lo cual afecta calidad y rendimiento de frutos y, con altas infestaciones, puede llegar a matar las plantas.

Muestreo y umbral económico: El monitoreo de adultos se puede realizar colocando alrededor del cultivo trampa amarillas pegajosas de 10 x 5 cm. El umbral que se recomienda en el centro y noroeste del país es de 5 a 10 pulgones por hoja.

Control: Se recomienda el uso de barreras físicas, como cubiertas flotantes antes de la floración, barreras vegetales y acolchado reflejantes, ya que reducen considerablemente su incidencia. Existen enemigos naturales como depredadores *Chrysoperla carnea*, parasitoides del género *Lysiphlebus testaceipes* y *Aphidius* spp (Cano et al, 2002).

Minador de la hoja (*Liriomyza sativa* Blanchard y *L. trifolii* Burges.)

Descripción morfológica: Los adultos son pequeñas mosquitas de color negro brillante y amarillo, con una mancha triangular de color amarillo en la parte dorsal entre las bases de las alas; la parte inferior de la cabeza y la región situada entre los ojos, es también de color amarillo. Las larvas son delgadas, de color amarillo brillante, sin patas y miden hasta 2mm de longitud cuando salen de las hojas. Las pupas tienen apariencia de granos de arroz y son de color café, encontrándolas en hojas y suelo.

Biología y hábitos: Las hembras pican las hojas jóvenes y ovipositan dentro de estas picaduras en el interior de la hoja. Los adultos se alimentan de exudaciones de esas picaduras. Las larvas se desarrollan e inician su alimentación debajo de la cutícula de la hoja. El ciclo de vida completo requiere de dos semanas en regiones con clima cálido, pudiendo presentarse hasta diez generaciones al año. Los huevecillos 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. El apareamiento de los adultos ocurre durante las siguientes 24 horas posteriores a la emergencia; cada hembra puede ovipositar 250 huevecillos.

Daños: El daño inicial por oviposición y alimentación de los adultos, consiste en pinchaduras diminutas en las hojas, luego al emerger las larvas, estas minan las hojas. Al inicio, las minas son pequeñas y angostas, y van incrementando su tamaño a medida que la larva crece. El daño directo de las minas es la reducción de clorofila y capacidad fotosintética de las plantas.

Muestreo y umbral económico: Se sugiere seguir la metodología recomendada en tomate, la cual consiste en colocar charolas de plástico de 30 y 38 cm debajo de las plantas para capturar larvas maduras y que están pupen

en las charolas, en vez de que lo hagan en el suelo. El umbral económico con esta metodología para la Costa de Sureste de California en Estados Unidos, es cuando se tenga un promedio de 10 pupas por charola por día, en 3 o 4 días consecutivos. Una recomendación importante es no estresar al cultivo por falta de agua durante su desarrollo, ya que esto favorece el incremento del minador.

Control: las infestaciones de minador al inicio del ciclo del cultivo son comunes, sin embargo estas son controladas por parasitoides, como: *Dygliphus begin*, *Solenotus intermedius* y *Chrysocharis sp.* El uso excesivo de insecticidas contra otras plagas, propicia el incremento del minador, debido a que se eliminan los parasitoides nativos.

Cuadro 2.5 Productos químicos recomendados contra las principales plagas del melón.

Especie plaga	Insecticida	Dosis/ha.	Intervalo de seguridad en días
Mosquita blanca de la hoja plateada (MBHP)	Imidacloprid SC 30	0.75-1.0 lt	*
	Azadiractina CE 03	0.36-1.17 lt	Sin limite
	Endosulfan CE 35	1.0-3.0 lt	Sin límite
	Malation CE 84	0.5-1.0 lt	1
Pulgón del melón	Endosulfan CE 35	1.0-1.5lt	Sin límite
	Metamidofós LM 50	1.0-1.5 lt	7
	Paration metílico CE 50	1.0-1.5 lt	15
	Abamectina CE 02	0.3-1.2 lt	7

Minador de la hoja	Diazinon CE 25	1.0-1.5 lt	7
	Dimetoato CE 39	0.75-1.0 lt	3
	Metamidofós LS 48	1.0-1.5 lt	7

* Aplicación al cuello de la planta, 15 días después de la siembra.

2.14.2 Enfermedades

Las enfermedades son perjudiciales a los cultivos, debido al daño que ocasionan. Aunque es difícil de conocer con precisión, se estima que los problemas de enfermedades en las cucurbitáceas con frecuencia reducen su calidad y producción a niveles que pueden llegar al 100% lo que se traduce en fuertes pérdidas económicas sin considerar los múltiples esfuerzos que el productor realiza con el fin de combatirlas. A continuación se mencionan las diferentes plagas que se presentan en el cultivo de melón, así como su control.

Cenicilla polvorienta

La cenicilla es un fitopatógeno que infecta a la mayoría de las cucurbitáceas. Los organismos causales de la enfermedad, son los hongos *Erysiphe cichoracearum* D.C. y *Sphaerotheca fuliginea*.

Síntomas: En las hojas, 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. 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. Los frutos son mas pequeños y deformes y maduran prematuramente; además, el contenido de azúcar se reduce (Mendoza, 1999).

Ciclo de vida: 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 atmosfera. La cenicilla puede infectar severamente al cultivo en una semana. La temperatura optima es de 20-27°C; la infección se presenta entre 10-32°C.

Control: Eliminar los residuos del cultivo ya que reduce el riesgo de infección pero no protege por completo al cultivo, ya que las esporas recorren largas distancias transportadas por el viento. También se recomienda el uso de variedades resistentes y aplicaciones periódicas de fungicidas.

Tizón tardío

Esta enfermedad es ocasionada por el hongo fitopatógeno *Alternaria cucumerina*.

Síntomas: La enfermedad inicia en las hojas más viejas. Aparecen pequeñas manchas foliares circulares de aspecto húmedo, color café claro, rodeadas de un halo amarillento; estas manchas crecen rápidamente, llegando a cubrir toda la hoja. Con frecuencia se observan anillos concéntricos, las hojas se enrollan, se secan y caen prematuramente (Anaya y Romero, 1999).

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

Control: Destruir o eliminar los residuos del cultivo. Utilizar semilla certificada, pues este fitopatógeno puede transmitirse por la semilla. Tratamiento a la semilla y rotación de cultivos. Es importante controlar al insecto minador, ya que su presencia incrementa la incidencia del tizón temprano. Realizar aplicaciones de fungicidas semanales a partir de la floración.

Antracnosis

Enfermedad causada por el hongo *Colletotrichum orbiculare*. Produce manchas acuosas o amarillentas en las hojas que rápidamente se alargan, se unen y tornan cafés. Estas lesiones se agrietan y se desprende parte del tejido, dándole al follaje la apariencia de rasgado. Los peciolo y tallos infectados presentan lesiones oscuras, alargadas y ligeramente hundidas con el centro más claro. Estas lesiones los rodean o estrangulan provocando la muerte del tejido.

Ciclo de la enfermedad: el hongo inverna en residuos del cultivo, en la semilla o en maleza de la familia de las cucurbitáceas. Los conidios se diseminan por el agua (riegos, salpicaduras, lluvia) y por los trabajadores durante las operaciones culturales. La antracnosis aparece durante las diferentes etapas del cultivo, pero el daño más importante se presenta al final de la temporada, después del amarre del fruto (Blancard *et al.*, 1996).

Control: Eliminar residuos del cultivo y utilizar semilla certificada. Las plantas enfermas y en especial los frutos dañados deben eliminarse del cultivo. Rotación de cultivos en donde no se siembra ninguna cucurbitácea por lo menos durante un año.

Cuadro 2.6 Productos químicos recomendados para algunas enfermedades del melón.

Enfermedad	Producto	Dosis/ha	Días a Cosecha
------------	----------	----------	----------------

Alternaria	Clorotalonil(Bravo 500)	3-5 lt	Sin límite
	Folpet (Foplan 48 SC)	2.5-3 lt	Sin límite
	Mancozeb (Flumanzeb 480)	3-5 lt	Sin limite
	Captan (Captan 50 HP)	2-3 kg	Sin límite
Antracnosis	Mancozeb (Flumanzeb 480)	3-5 lt	Sin límite
		0.3-0.5 kg	Sin límite
	Benomil (Benlate)		Sin limite
	Clorotalonil (Bravo 500)	2.5-3.0 lt	
Cenicilla	Benomil (Benlate)	0.3-0.5 kg	Sin límite
	Triamidefon (Bayleton)		Sin límite
	Clorotalonil (Bravo 500)	0.3-0.5 kg	Sin limite
		3.0-5.0 lt	

Fuente: Vademecum Agrícola, 199

2.15 Antecedentes de investigación

2.15.1 Regionales

En un experimento que se llevo a cabo en el Campo Experimental La Laguna (CELALA) con 30 genotipos de melón sobresalieron por su alto rendimiento a los 97 días (novena cosecha) los genotipos XPH-6013 y XPH-6011, con 40.3 y 41.8 ton/ha, respectivamente superando fácilmente al testigo Top Mark el cual rindió 6.5 ton/ha (Espino, 1993).

Cano (1994) en una serie de experimentos (1988-1994) realizados en Región Lagunera, encontró, que los híbridos son claramente superiores en rendimiento y calidad de fruto al cultivar Top Mark y que los híbridos mas rendidores fueron: Caravelle, Laguna, Mission, Cruiser, Valley Gold, Primo, Laredo, Hy-Mark y Durango.

2.15.2 Nacionales

En México un estudio con nuevos materiales de melón, se encontró como sobresalientes los híbridos Challenger, Hi-Line, Nova, Top Score, XPH-5364. En cuanto a características del fruto, se observo que los materiales que presentan gajos (costillas) bien marcados son: Zenith y Nova; gajos poco marcados: Edisto 47, Hales Best Jumbo, Hales Best N 36, Magnum 45, Liso Red, Honey Green Flesh y el resto de red fina sin gajos (Molina, 1992).

2.15.3 Internacionales

En Costa Rica ensayos experimentales con genotipos de melón, Honey Dew, Río Golden y Seminole, produjeron rendimientos entre 20 y 24 ton/ha, además se encontró que Honey Dew produce bien en cañate. Estudios con diferentes genotipos de melón indican que el cultivar LM 1-2 perteneciente a la Universidad Nacional Agraria La Molina, esta adaptado a la costa peruana (Casseres, 1996)

III MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación geográfica de la comarca lagunera

La Comarca Lagunera se encuentra ubicada al suroeste del estado de Coahuila y al noroeste del estado de Durango, localizándose entre los meridianos 101° 40´ y 104° 45´ longitud oeste del meridiano de Greenwich y los paralelos 24° 10´ y 26° 45´ de latitud norte, teniendo además una altura promedio de 1,100 metros sobre el nivel del mar(Santibáñez, 1992).

3.2 Localización del experimento

El presente estudio se llevó a cabo en transcurso del mes de abril y el mes de agosto del año 2009 en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna (**UAAAN-UL**), ubicada en la Carretera a Santa Fe, Periférico Km 1.5 en la ciudad de Torreón, Coahuila, el cual se encuentra Geográficamente a 103° 22´ 31” de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich y 25° 33´ 26” de Latitud Norte, y una altitud que varía de 1100 a 1400 msnm. La precipitación promedio anual es de 230 mm y la temperatura promedio mínima y máxima son de 3.9 y 40.5°C, y se presenta entre el mes de mayo y octubre respectivamente (CONAGUA, 2005).

3.3 Condiciones experimentales

El experimento se llevó a cabo en el Invernadero No. 2 de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna la cual tiene una superficie de 250.8 m². La forma del invernadero es semicircular con una estructura metálica, cubierta lateralmente de lamina de policarbonato, cuenta con un suelo recubierto por grava, con una excelente pendiente de drenado, con un sistema de enfriamiento que consta de una pared húmeda y un par de extractores de aire, ambos sistemas están sincronizados para accionarse por los sensores, las

macetas cuentan con un sistema de riego que está programado para dos riegos por día.

3.4 Preparación de macetas

Las macetas que se utilizaron fueron bolsas de plástico negro calibre 600 de 20 kg tipo vivero, las cuales fueron llenadas con vermicompost y compost, con base en el volumen.

3.5 Material genético

Para este experimento se utilizó el material genético siguiente: Crusier y Golden Express. Los cuales tienen un ciclo de 70 a 80 días.

3.6 Siembra

Se realizó una siembra directa, llevada a cabo el día 29 de abril de 2009, se colocaron 2 semillas por cada maceta, posteriormente se hicieron etiquetas para cada una de las macetas con los siguientes datos: número de maceta, número de parcela, y variedad.

3.7 Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, con un arreglo bifactorial siendo el factor B. El factor A está representado por sustratos orgánicos e inorgánicos y el factor B está representado por 2 genotipos a evaluar, Crusier y Golden Express.

3.8 Riego

El sistema de riego que se utilizó fue manual, antes de la siembra se aplicó un riego pesado de 20 lts por maceta, posteriormente se aplicaron riegos con pura agua, cada riego era de $\frac{1}{2}$ litro por maceta, cuando empezaron

aparecer las primeras hojas verdaderas se empezó a aplicar riegos de 750 ml por maseta durante el día

3.9 Fertilización orgánica

Cuadro 3.1 Fertilización orgánica utilizada durante el ciclo de cultivo en el experimento **UAAAN UL 2009**

Producto	Aporte en ml
Biomix N	125.5
Biomix K	318.75
Biomix P	4.48
Maxiquel multi	5.74

Nota: la solución es en 375 Lts. De agua.

Biomix N fertilizante liquido nitrogenado.

Composición (% en peso): Nitrógeno (N) 30.00, Activadores Enzimáticos Extracto de algas y plantas 5.30, Ácidos Humicos y Fulvicos Naturales (No Menos de) 7.90, Promotores Biológicos y Diluyentes 56.80.

Biomix P fertilizante fosfatado liquido.

Composición (% en peso): Fósforo ($P_2 O_5$) 25.00, Nitrógeno (N) 8.00, Potasio ($K_2 O$) 2.00, Potencializadores Enzimáticos (Vitaminas Ac. Pantoténico y Glutámico) 3.10, Aminoácidos libres 2.72, Ácidos Humicos y Fulvicos Naturales 8.70, Fitorreguladores de Crecimiento (Auxinas, Giberelinas y Citocininas) 110 ppm, Promotores Biológicos y Acondicionadores 49.87.

Biomix K fertilizante liquido potasio.

Composición (% en peso): Potasio (K_2O) 16.50, Fósforo (P_2O_5) 4.5, Ácidos Humicos y Fulvicos Naturales (No Menos de) 10.12, Bioactivadores

Enzimáticos (Extracto de Algas y Plantas) 5.30, Sustancias Biocidas 5.30, Acondicionadores Estabilizadores y Diluyentes 23.58.

Maxiquel multi fertilizante quelatado de alto rendimiento.

Composición (% en peso): Fe EDDHA 06.00, Zn EDDHA 02.00, K EDDHA 09.00, EDDHA (Etilandiamina Dihidroxifenil Acido Acético) 57.00, Acondicionadores Orgánicos 26.00.

3.10 Practicas culturales

3.10.1 Poda y deshoje

Esta actividad se realizó con el fin de dejar a la planta con un solo tallo o guía, y tener más precocidad y amarre de flores, así como controlar el número y tamaño de los frutos. La poda consistió principalmente en eliminar las guías secundarias a partir del segundo nudo, dejándolo a dos hojas. Se llevaron a cabo varias podas en función del desarrollo fenológico del cultivo.

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

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

3.11 Tutorado

Se realizó el tutorado de las plantas con el fin de mantenerla erguida y guiar el tallo principal hacia arriba para el aprovechamiento del espacio y evitar que el fruto tuviera contacto directo con el suelo. Se utilizó rafia donde a esta la cortamos de 4 metros para guiar la planta ya que para sostener el peso tenía un alambre de 2 metros sobre las macetas teniendo las plantas 30cm. se le colocó rafia sosteniéndola desde la base del tallo y enredándola entre las hojas sin perder el tallo principal hasta llegar al ápice, luego se anudó con el fin de

que la rafia no se corriera y sostuviera el peso de la planta, esto se realizó a los 20 ds.

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

3.12 Polinización

Se introdujo una colmena con abejas (*Aphis mellifera*) cuando el cultivo se encontraba en los 28 días después de la siembra y ya había la aparición de flores hermafroditas, ya que las abejas representan el medio utilizado universalmente y con excelentes resultados para la polinización.

3.13 Control de plagas y enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo a los 8 días después de la siembra se colocaron trampas amarillas con la finalidad de monitorear la presencia de posibles plagas, entre las cuales se detectaron: mosquita blanca y pulgón. La enfermedad que atacó fuertemente al cultivo fue la cenicilla (*Spharotheca fuliginia*) y no se aplicó ningún control para identificar que variedad es mas resistente a este. Los productos utilizados para el control se enlistan a continuación.

Cuadro 3.2 Productos utilizados durante el experimento para el control de plagas.

Producto	Plagas y enfermedades	Dosis/Ha
Impide Orgánico	Mosquita blanca de la hoja plateada.	400ml/200 lts de agua
Endosulfan	Pulgones, Trips, Minador de la	60ml/20 lts de agua.

	hoja.	
Fly-Not (jabón orgánico)	Mosquita blanca, Pulgones, Trips.	400ml/200 lts de agua

3.14 Cosecha

La cosecha se llevó a cabo cuando los frutos se desprendían del pedúnculo de la planta, para esto se hacían recorridos periódicos a todas las plantas para observarlas.

3.14.1 Dinámica de floración

Para determinar esta variable se hicieron observaciones a cada una de las plantas, para registrar los datos de la aparición de la flor macho y, la aparición de la flor hermafrodita.

3.14.2 Peso de fruto

Para el peso de cada uno los frutos se llevo acabo con una báscula manual tipo reloj una vez cosechado.

3.14.3 Diámetro polar

Para medir el diámetro polar se colocó el fruto en forma vertical sobre el vernier o pie de rey, tomando la distancia de polo a polo en cm.

3.14.4 Diámetro ecuatorial

Para medir el diámetro ecuatorial se colocó el fruto en forma transversal sobre el vernier o pie de rey graduado en cm.

3.14.5 Grosor de pulpa

Para determinar el grosor de la pulpa se midió con una regla el mismo corte realizado para determinar el color interior de la cáscara hasta la periferia de la cavidad del centro de la fruta.

3.14. 6 Sólidos solubles (°Brix)

Esta variable se determinó con la ayuda de un refractómetro de campo, colocando algunas gotas del jugo de melón en el cristal del mismo y el resultado se expreso en grados brix, para cada lectura tomada el cristal del refractómetro era limpiado y secado para obtener más precisión en la obtención de datos.

3.14.7 Rendimiento

Para determinar esta variable se tomo en cuenta el peso de los frutos cosechados por tratamiento, se considero la distribución de las macetas y su diámetro, se realizó la extrapolación para así obtener el rendimiento por hectárea.

3.14-8 Análisis de resultados

Para el análisis de resultados se utilizó el programa SAS (Statistical Analysis System) for Windows, V 6.12 Institute Inc., desarrollado por Barr y Goodnight en 1998, en la Universidad Estatal de Carolina del Norte.

IV RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Emergencia

Para esta variable el análisis de varianza se detecto diferencia altamente significativa para los sustratos y genotipos estudiados (cuadro 1A).

En cuadro 4.1 se puede observar que la compost simple tiende a iniciar más pronto el inicio emergencia que la vermicompost, en cuanto a los híbridos se observa que Crusier y el Golden Expres presentan más rapidez en el inicio de emergencia cuadro 4.1

Cuadro 4.1 Medias para la variable inicio de emergencia de híbridos de melón y sustratos estudiados en la UAAAN-UL. 2010.

Sustratos	Medias	Significancia
Compost simple	6.00	a
Vermicompost	4.00	a
Genotipo		
Crusier	5.00	a
Golden	5.00	a

Híbridos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%

4.2 Inicio de primera hoja

Para esta variable el análisis de varianza no detecto diferencia significativa para los sustratos y genotipos estudiados (cuadro 2A).

En cuadro 4.2 se puede observar que la compost simple y vermicompost tiende a iniciar iguales en la primera hoja, en cuanto a los híbridos se observa que Crusier y el Golden presentan la misma rapidez en el inicio de primera hoja.

Cuadro 4.2 Medias para la variable inicio de primera hoja de híbridos de melón y sustratos estudiados en la UAAAN-UL. 2010.

Sustratos	Medias	Significancia
Compost simple	10.50	a
Vermicompost	10.00	a
Genotipo		
Golden	10.50	a
Crusier	10.00	a

Híbridos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%

4.3 Inicio de tercera hoja

Para esta variable el análisis de varianza no detecto diferencia significativa para los sustratos y genotipos estudiados (cuadro 3A).

En el cuadro 4.3 se puede observar que la compost simple tiende a iniciar primero en la primera hoja, en cuanto a los híbridos se observa que Golden presentan mas rapidez en el inicio de tercera hoja que le Crusier cuadro

Cuadro 4.3 Medias para la variable inicio de tercera hoja de híbridos de melón y sustratos estudiados en la UAAAN-UL. 2010.

Sustratos	Medias	Significancia
-----------	--------	---------------

Compost simple	19.50	a
Vermicompost	16.00	a
Genotipo		
Golden	18.50	a
Crusier	17.00	a

Híbridos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%

4.4 Inicio de quinta hoja

Para esta variable el análisis de varianza no detecto diferencia significativa para los sustratos y genotipos estudiados (cuadro 4A)

En el cuadro 4.4 se puede observar que la compost simple tiende a iniciar primero en la quinta hoja, en cuanto a los híbridos se observa que Golden presentan más rapidez en el inicio de la quinta hoja que la crusier.

Cuadro 4.4 Medias para la variable inicio de quinta hoja de híbridos de melón y sustratos estudiados en la UAAAN-UL. 2010.

Sustratos	Medias	Significancia
Composta simple	26.00	a
Vermicomposta	21.50	a
Genotipo		
Golden	24.50	a
Crusier	23.00	a

Híbridos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%

4.5 Inicio de guía

Para esta variable el análisis de varianza no detecto diferencia significativa para los sustratos y genotipos estudiados (cuadro 5A)

En el cuadro 4.5 se puede observar que la compost simple tiende a iniciar mas pronto el inicio de guía que la vermicompost, en cuanto a los híbridos se observa que Golden presenta mas rápido el inicio de guía que el crusier.

Cuadro 4.5 Medias para la variable de inicio de guía de híbridos de melón y sustratos estudiados en la UAAAN-UL. 2010.

Sustratos	Medias	Significancia
Compost simple	27.00	a
Vermicompost	21.50	a
Genotipo		
Golden	26.50	a
Crusier	22.00	a

Híbridos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%

4.6 Inicio de floración macho

Para esta variable el análisis de varianza no detecto diferencia significativa para los sustratos y genotipos estudiados (cuadro 6A)

En el cuadro 4.6 se puede observar que la compost simple tiende a iniciar mas pronto el inicio de floración macho que la vermicompost, en cuanto a los híbridos se observa que Golden Expres presenta mas rápido el inicio de floración macho que el crusier

Cuadro 4.6 Medias para la variable inicio de floración macho de híbridos de melón y sustratos estudiados en la UAAAN-UL. 2010.

Sustratos	Medias	significancia
Compost simple	34.00	a
Vermicompost	29.50	a
Genotipo		
Golden	32.00	a
Crusier	31.50	a

Híbridos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%

4.7 Inicio de floración hermafrodita

Para esta variable el análisis de varianza no detecto diferencia altamente significativa para los sustratos y genotipos estudiados (cuadro 7A)

En el cuadro 4.7 se puede observar que la compost simple tiende a iniciar mas pronto el inicio de floración hermafrodita que la vermicompost, en cuanto a los híbridos se observa que Golden Expres y Crusier presentan la misma rápido en el inicio de floración hermafrodita.

Cuadro 4.7 Medias para la variable inicio de floración hermafrodita de híbridos de melón y sustratos estudiados en la UAAAN-UL. 2010.

Sustratos	Medias	significancia
Compost simple	46.00	a
Vermicompost	38.00	a
Genotipo		

Crusier	42.00	a
Golden	42.00	a

Híbridos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%

4.8 Inicio de fruto

Para esta variable el análisis de varianza se detecto diferencia altamente significativa para los sustratos y genotipos estudiados (cuadro 8.A)

En el cuadro 4.8 se puede observar que la composta simple tiende a iniciar más pronto el inicio de fruto que la vermicomposta, en cuanto a los híbridos se observa que crusier presentan más rapidez en el inicio de fruto que el Golden.

Cuadro 4.8 Medias para la variable inicio de fruto de híbridos de melón y sustratos estudiados en la UAAAN-UL. 2010.

Sustratos	Medias	Significancia
Compost simple	57.50	a
Vermicompost	51.50	a
Genotipo		
Crusier	55.00	a
Golden	54.00	b

Híbridos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%

4.9 Calidad de fruto

4.9.1 Diámetro ecuatorial exportación

Para esta variable el análisis de varianza detecto diferencia significativa para las compost y vermicompost y no para los genotipos e interacciones cuadro (9A).

En el cuadro 4.9 se puede observar las medias para los genotipos y compostas, se puede observar que la vermicompost tiende a tener diámetro ecuatorial que la compost simple, así mismo se puede observar que la media fue de 12.50cm.

Cuadro 4.9 Medias de diámetro ecuatorial en exportación en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	vermicompost	Compost simples	media
Crusier	12.78	12.20	12.49
Golden Expres	13.25	11.80	15.52
Media	13.01	12.00	12.50

4.9.2 Diámetro ecuatorial nacional

Para esta variable el análisis de varianza no detecto diferencia significativa para las compost y vermicompost y para los genotipos e interacciones (cuadro 10A).

En el cuadro 4.10 se puede observar las medias para los genotipos y compostas, se puede observar que la compost simple tiende a tener mejor diámetro ecuatorial que la vermicompost, así mismo se puede observar que la media fue de 11.75 cm

Cuadro 4.10 Medias de diámetro ecuatorial nacional en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	vermicompost	Compost simples	Media
----------	--------------	-----------------	-------

Crusier	11.83	12.00	11.91
Golden expres	11.83	11.37	11.60
Media	11.83	11.68	11.75

4.9.3 Diámetro ecuatorial rezaga

Para esta variable el análisis de varianza no detecto diferencia significativa para las compost y vermicompost y para los genotipos y no tubo e interacciones cuadro 11A).

En el cuadro 4.11 se puede observar las medias para los genotipos y compostas, se puede observar que la vermicompost tiende a tener mejor diámetro nacional que la compost simple, así mismo se puede observar que la media fue de 11.5cm

Cuadro 4.11 Medias de diámetro ecuatorial rezaga en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	vermicompost	Compost simples	media
Crusier	11.50	11.00	11.25
Golden expres	11.50	12.00	11.75
Media	11.50	11.50	11.5

4.9.4 Diámetro ecuatorial comercial

Se presentan los diámetros ecuatoriales comerciales de los genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero cave mencionar que la que presento mayor diámetro ecuatorial fue la Golden expres con un 13.56 cm que Crusier que fue de 12.2

Cuadro 4.12 diámetro ecuatorial comerciales (cm) estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	Exportación	Nacional	comercial
Crusier	12.49	11.91	12.2
Golden expres	12.52	11.60	13.56

4.9.5 Diámetro polar exportación

Para esta variable el análisis de varianza no detecto diferencia significativa para las compost y vermicompost y para los genotipos e interacciones (cuadro 12A).

En el cuadro 4.13 se puede observar las medias para los genotipos y compostas, se puede observar que la vermicompost tiende a mayor diámetro polar que la compost simple, así mismo se puede observar que la media fue de 13.23cm.

Cuadro 4.13 medias de diámetro polar en exportación en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	vermicompost	Compost simples	media
Crusier	13.57	13.30	13.43
Golden expres	13.25	12.80	23.02
Media	13.41	13.05	13.23

4.9.6 Diámetro polar nacional

Para esta variable el análisis de varianza no detecto diferencia significativa para las composta y vermicomposta y significativa para los genotipos y no tubo significancia e interacciones (cuadro 13A).

En el cuadro 4.14 se puede observar las medias para los genotipos y compostas, se puede observar que la vermicompost simple tiende a tener mejor diámetro polar que la compost simple, así mismo se puede observar que la media fue de 13.42cm

Cuadro 4.14 medias de diámetro polar nacional en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	vermicompost	Compost simples	media
Crusier	14.33	14.00	14.16
Golden expres	12.75	12.62	12.68
Media	13.54	13.31	13.42

4.9.7 Diámetro polar rezaga

Para esta variable el análisis de varianza no detecto diferencia significativa para las compost y vermicompost y para los genotipos y no tubo e interacciones (cuadro 14A).

En el (cuadro 4.15) se puede observar las medias para los genotipos y compostas, se puede observar que la vermicompost y la compost simple tienden a tener el mismo diámetro polar, así mismo se puede observar que la media fue de 12.87cm

CUADRO 4.15 Medias de diámetro polar rezaga en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	vermicompost	Compost simples	media
----------	--------------	-----------------	-------

Crusier	13.00	13.00	13.00
Golden expres	12.50	13.00	12.75
Media	12.75	13.00	12.87

4.9.8 Diámetro polar comercial

En el cuadro 4.16 se presentan los diámetros polares comerciales de los genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero cave mencionar que la que presento mayor diámetro polar fue la crusier con un 13.79 cm que la Golden que fue de 12.85

Cuadro 4.16 diámetro polar comerciales (cm) estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	Exportación	Nacional	comercial
Crusier	13.43	14.16	13.79
Golden expres	13.02	12.68	12.85

4.9.9 Grosor de pulpa de exportación

Para esta variable el análisis de varianza detecto diferencia significativa para las composta pero no para los genotipos e interacciones (cuadro 15A).

En el cuadro 4.17 se puede observar las medias para los genotipos y compostas, se puede observar que la vermicompost tiende a tener mejor grosor de pulpa que la compost simple, así mismo se puede observar que la media fue de 2.94cm.

Cuadro 4.17 Medias de grosor de pulpa exportación en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	vermicompost	Compost simples	media
Crusier	2.88	2.70	2.79
Golden expres	3.50	2.70	3.10
Media	3.19	2.70	2.94

4.9.10 Grosor de pulpa nacional

Para esta variable el análisis de varianza no detecto diferencia significativa para las compost y vermicompost y para los genotipos y no tubo e interacciones (cuadro 16A).

En el cuadro se puede observar las medias para los genotipos y compostas, se puede observar que la vermicompost tiende a tener mejor grosor de pulpa que la compost simple, así mismo se puede observar que la media fue de 2.89 cm

Cuadro 4.18 medias de grosor de pulpa nacional en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	vermicompost	Compost simples	media
Crusier	3.00	2.75	2.87
Golden expres	3.00	2.82	2.91
Media	3.00	2.78	2.89

4.9.11 Grosor de pulpa rezaga

Para esta variable el análisis de varianza no detecto diferencia significativa para las compost y vermicompost y significativa para los genotipos y no tubo significancia e interacciones (cuadro17A).

En el cuadro 4.19 se puede observar las medias para los genotipos y compostas, se puede observar que la compost simple tiende a tener mejor grosor de pulpa que la vermicompost, así mismo se puede observar que la media fue de 2.9

Cuadro 4.19 medias de grosor de pulpa rezaga en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	vermicompost	Compost simples	media
Crusier	2.75	2.00	2.37
Golden expres	3.45	3.40	3.42
Media	3.10	2.70	2.9

4.9.12 Grosor de pulpa comercial

En el cuadro 4.20 Se presentan los grosor de pulpa comerciales de los genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero cave mencionar que la que presento mayor grosor de pulpa fue la Golden Expres con un 3.00 cm que la crusier que fue de 2.79

Cuadro 4.20 Grosor de pulpa comerciales (cm) estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	Exportación	Nacional	comercial
Crusier	2.79	2.87	2.79
Golden expres	3.10	2.91	3.00

4.9.13 Sólidos solubles (Grados brix) exportación

Para esta variable el análisis de varianza detecto diferencia altamente significativa para las compost y vermicompost y para los genotipos significativamente pero no para e interacciones (cuadro 18A).

En el (cuadro 4.21) se puede observar las medias para los genotipos y compostas, se puede observar que la vermicompost tiende a tener mejor grados brix que la compost simple, así mismo se puede observar que la media fue de 9.00 grados solubles

Cuadro 4.21 Medias de grados brix exportación en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	vermicompost	Compost simples	media
Crusier	9.08	7.52	8.30
Golden expres	11.60	7.82	9.71
Media	10.34	7.67	9.00

4.9.14 Sólidos solubles (Grados brix) nacional

Para esta variable el análisis de varianza no detecto diferencia significativa para las composta y vermicompost y para los genotipos y no tubo e interacciones (cuadro 19A).

En el cuadro 4.22 se puede observar las medias para los genotipos y compostas, se puede observar que la composta simple tiende a tener mejor grados brix que la vermicompost, así mismo se puede observar que la media fue de 8.53 sólidos solubles

Cuadro 4.22 Medias de grados brix nacional en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	vermicompost	Compost simples	media
Crusier	8.10	8.20	8.15
Golden expres	10.08	7.75	8.91
Media	9.09	7.97	8.53

4.9.15 Sólidos solubles (Grados brix) rezaga

Para esta variable el análisis de varianza no detecto diferencia significativa para las compost y vermicompost y para los genotipos y no tubo e interacciones (cuadro 20A).

En el cuadro 4.23 se puede observar las medias para los genotipos y compostas, se puede observar que la vermicompost tiende a tener mejor grados brix que la compost simple, así mismo se puede observar que la media fue de 8.3 sólidos y solubles

Cuadro 4.23 medias de grados brix rezaga en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	vermicompost	Compost simples	media
Crusier	8.45	6.50	7.47

Golden expres	8.75	9.50	9.12
Media	8.60	8.00	8.3

4.9.16 Sólidos solubles (Grados brix) comercial

En el cuadro 4.24 Se presentan los grados brix comerciales de los genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero cave mencionar que la que presento mayor grados brix fue la Golden Expres con un 9.31 grados solubles que la crusier que fue de 8.22

Cuadro 4.24 grados solubles comerciales estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	Exportación	Nacional	comercial
Crusier	8.30	8.15	8.22
Golden expres	9.71	8.91	9.31

4.9 17 Rendimiento de exportación

Para esta variable el análisis de varianza detecto diferencia altamente significativa para las compost pero no para los genotipos e interacciones (cuadro 21A).

En el cuadro 4.25 se puede observar las medias para los genotipos y compostas, se puede observar que la vermicompostr tiende a tener mejor rendimiento que la compost simple, así mismo se puede observar que la media fue de 15.81 ton/ha.

Cuadro 4.25 Medidas de rendimiento exportación en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	vermicompost	Compost simples	media
Crusier	16.47	15.33	15.90
Golden expres	17.99	13.46	15.73
Media	17.23	14.39	15.81

4.9.18 Rendimiento nacional

Para esta variable el análisis de varianza no detecto diferencia significativa para las compost y vermicompost y para los genotipos e interacciones (cuadro 22A).

En el cuadro 4.26 se puede observar las medias para los genotipos y compostas, se puede observar que la compost simple tiende a tener mejor rendimiento que la vermicompost, así mismo se puede observar que la media fue de 14.1 ton/ha

Cuadro 4.26 Medias de rendimiento nacional en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	vermicompost	Compost simples	media
Crusier	14.33	14.83	14.58
Golden expres	13.99	13.24	13.62
Media	14.16	14.04	14.1

4.9.19 Rendimiento de rezaga

Para esta variable el análisis de varianza no detecto diferencia significativa para las compost y vermicompost y para los genotipos y no tubo e interacciones (cuadro 23A).

En el cuadro 4.27 se puede observar las medias para los genotipos y compostas, se puede observar que la vermicompost tiende a tener mejor rendimiento que la compost simple, así mismo se puede observar que la media fue de 12.35 ton/ha

Cuadro 4.27 Medias de rendimiento rezaga en los sustratos y genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	vermicompost	Compost simples	media
Crusier	13.16	9.66	11.41
Golden expres	12.49	13.99	13.24
Media	12.83	11.83	12.33

4.9.20 Rendimiento comercial

En el cuadro 4.28 Se presentan el rendimiento comerciales de los genotipos estudiados bajo condiciones de invernadero cave mencionar que la que presento mayor rendimiento fue la Golden Expres con un 42.59 ton/he que la crusier que fue de 41.89

Cuadro 4.28 Rendimientos comerciales (ton/ha) estudiados bajo condiciones de invernadero en la UAAAN-UL. 2010.

Genotipo	Exportación	Nacional	Rezaga	comercial	Total
Crusier	15.90	14.58	11.41	30.48	41.89
Golden expres	15.73	13.62	13.24	29.35	42.59

V CONCLUSIONES

Nuestra conclusión en dicho trabajo fue el poder comprobar y experimentar en la caracterización de 2 genotipos para la producción en cuanto a rendimiento y calidad del fruto a obtener, nuestro trabajo fue bajo la influencia de los invernaderos por medio de fertilización orgánica. Nuestro objetivo fue positivo al ver los resultados de las investigaciones en las cuales obtuvimos los siguientes resultados.

En la variable de rendimiento los genotipos y sustratos no presentaron diferencia significativa en cuanto a rendimiento, el genotipo que presento mayor rendimiento fue Crusier con 30.48 ton/ha y Golden Express con 29.35 ton/ha. El rendimiento actual en la región es de 24 ton/ ha el cual superamos con nuestros resultados.

De acuerdo a los resultados de esta investigación la mejor variedad para la variable de calidad y rendimiento fue Golden Express y si se encontró diferencia estadística para los sustratos; lo anterior indica que es posible producir satisfactoriamente con fertilizantes orgánicos con dicha variedad.

VI LITERATURA CITADA

Abad B. M. 1993. Características y propiedades de los sustratos. *En*: Canovas M.J. y Días A. J. R. (Eds.) Cultivos sin suelo, Curso superior de especialización. IEA. FIAPA. Junta de Andalucía. España. Pp.58.

Anaya R. S y Romero N. J., 1999; HORTALIZAS plagas y enfermedades; Editorial TRILLAS, México; 544p.

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

Ansorena M., J. 1994. Sustratos. Propiedades y caracterización. Ediciones Mundi-Prensa. Pp. 107 y 109.

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

Butler, G. D., Hennebeny T. J. and Hutchison W. D. 1986. Biology, sampling and population dynamics of Bemisia tabaci. *Agric, zool. Rev.* 1:167-195.

Cano R. P., Espinoza A. J. J. 2002. El Melón: Tecnologías de Producción y Comercialización. Libro técnico No., 4. Matamoros Coahuila, México. pp. 2, 4-5, 131-1335, 154-155, 163, 165.

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

- Cano, R, P.1994. Evaluación de genotipos de melón (*Cucumis Melo L.*). In: informes de investigación. CELALA-CIRNOC-INIFAP.
- Cano, R. P., Espinoza A. J. J. 2002. Melón: Generalidades de su producción, Págs. 1-18. *En:* J. J. Espinoza A. (Ed.). El Melón: Tecnologías de Producción y Comercialización. Libro Técnico No. 4. Matamoros, Coahuila, México. Pp 200.
- Cano, R., P., U. Nava C. y J. L. Reyes C. 2002. Producción y calidad del fruto del melón (*Cucumis Melo L.*) bajo diferentes periodos de polinización con abejas en la Comarca Lagunera, pp. 79-85. *En:* Memorias de 9º Congreso Internacional de Actualización Apícola. Zacatecas, Zac.
- Cásseres, E. 1996. Producción de Hortalizas. Editorial II CA-OEA. Lima, Perú. P. 215.
- Castaños C. M. 1993. Horticultura Manejo Simplificado. Primera edición. Editorial ISBN. México. Pp. 199-200.
- Castilla, N., Muñoz-Ramos J. Z. 2003. Estructuras y equipamientos de invernaderos. p. 1-11 *En:* (Eds) Memoria del Curso internacional de producción de hortalizas en invernadero. INIFAP. México
- Cortez, A.J. 1997. Identificación de los sistemas de producción de Melón (*Cucumis Melo L.*) en la Comarca Lagunera y Parras de la Fuente, Coah. Tesis de Maestría. UAAAN-UL. Torreón, Coah. México.

El Siglo de Torreón. 2006. Resumen Económico Suplemento Especial
Comarca Lagunera Torreón Coahuila. México.

Espino S. R. 1993. Evaluación de nuevos genotipos de melón (*Cucumis Melo L.*) bajo condiciones de la comarca lagunera. Tesis UAAAN. UL Torreón, Coahuila, México.

Fersini, A. 1976. Horticultura Práctica. Segunda edición. Editorial Diana. México. pp. 394-395.

Füller, H. J y D. D. Ritchie, 1967. General Botany, 5ta. Edición Barnes y Noble. New York. USA.

García P. R. E. 1996. La lombricultura y el vermicompost en México. *En: Agricultura orgánica: Una opción sustentable para el agro mexicano.* Universidad Autónoma Chapingo. Pp. 46-49.

Gómez, L.; Gómez, M. A., y Schewentesius R. R. 1999. Desafíos de la agricultura orgánica. Edit. Mundi-Prensa. México. pp. 85-109 y 119-128.

Gómez, R. y Castañeda, R. 2000. "La agricultura orgánica, calidad integral de la producción". En Revista Agro Tiempo. Tabasco, México. No. 89. Agosto.

Guenkov, G. 1974. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Instituto Cubano del Libro. La Habana Cuba. Pp 48-55

Guerrero, 2003 L. R. Evaluación de híbridos de melón (*Cucumis Melo* L.) bajo condiciones de Fertirriego y Acolchado en la Comarca lagunera. Tesis de licenciatura UAAAN-UL División de Carreras agronómicas. Torreón, Coah. México.

Guzmán, M. y A. Sánchez. 2000. Sistemas de Explotación y Tecnología de Producción. *En*: J. Z. Castellanos y M. Guzmán Palomino (Eds). Ingeniería

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

Infoagro, 2007. El cultivo de melón. Consultado el 8 de octubre del 2008. Disponible
En: http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.htm

Infoagro. 2004. El cultivo de melón. Consultado el 8 de octubre de 2008. Disponible
En: www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutas_tradicionales/melon7.htm

Infoagro. 2004. El cultivo de melón. Disponible *En*: Pagina Web: www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutas_tradicionales/melon7.htm 15/10/2008.

Infoagro. 2005. Principales tipos de invernaderos. Disponible *En*: Pagina Web: http://www.infoagro.com/industria_auxiliar/tipo_invernaderos5.asp.14/10/2008.

Leaño. 1978. Melón: Hortalizas de fruto. Manual del cultivo maduro. Traducción del suizo. Ed. Del VACHHI; Barcelona. España.

Luna Á. G. A. 2004. Rendimiento y calidad de melón (*Cucumis Melo L.*) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera. Torreón Coahuila, México. pp. 4, 16, 23-24. Tesis de licenciatura. UAAANUL. División de Carreras Agronómicas.

Marco, M. H., 1969. El Melón. Economía Producción y Comercialización. Editorial Acribia. Pp. 42-64.

Maroto, J. V., 2002. Horticultura Herbácea Especial. 5^a ed. España: Mundiprensa, 702 p.

Márquez H. C.; Cano R. P.; Moreno R. A.; Martínez C. V. y Francisco V. B. 2004. Evaluación de sustratos orgánicos en tomate cherry bajo invernadero. En: Martínez R. J. J.; Berúmen P. S.; Martínez T. J.; Martínez R. A. (eds.) Memoria de la XVI Semana Internacional de Agronomía. FAZ-UJED. Gómez Palacio, Dgo. 6-10 de septiembre. Pp 31-35

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

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

Molina, M. R. 1992. evaluación de genotipos de melon (*cucumis melo L.*) bajo condiciones de la Comarca Lagunera. Tesis UAAAN.UL. Torreón, Coahuila, México.

Moreno, R. A., P. Cano R., 2004. La vermicomposta y su potencial para el desarrollo de especies vegetales. In: Memorias del IV simposio Nacional

de Horticultura "Invernaderos: diseño, manejo y producción", Torreón, Coah.

Moroto, B. J. V. 1989. Horticultura Herbácea y Especial. Ediciones Mundi-Prensa. Tercera Edición Revisado y Ampliado Imprento en España. Pp. 355-359.

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

Nava C.U. y Cano R. P. 2000. Umbral económico para la mosquita blanca de la hoja plateada en melón en le Comarca Lagunera, México. *Agrociencia* 34:227-234.

Ortega, A. L. D. 1999. "Mosquita blanca Vectores de Virus en Hortalizas. Pp. 149-150. *En: Anaya R. S. (ed). Hortalizas Plagas y Enfermedades Ed. Trillas. México. D. F.*

Peña M. R. y Bujanos M. R. 1993. Áfidos transmisores de virus fitopatógenos. In: Pérez S; G. y C. García G. (eds). *Áfidos de importancia agrícola en México. CIIDIR-IPN, Unidad Durango. Pp. 1-15.*

Reish W. H. 1999. ¿Es la hidroponía orgánica o inorgánica? *Red Hidroponía. Boletín informativo. Ene. – Mar. No. 2. Pág. 4*

Reyes, C. J. L., Cano R. P. 1982 Manual de Polinización Apícola. Cucurbitáceas. SAGARPA. P. 52. In: <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/apicola/manpoli.pdf> [CONSULTA: 8/10/2008]

Rodríguez, M. R., Jiménez D. F. 2002. Manejo de invernaderos In: Memorias de la XIV semana internacional de agronomía FAZ-UJED.

Ruiz, F. J. F. 1999. La agricultura orgánica como una biotecnología moderada y ética en la producción de alimentos. Memorias del IV Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colegio de Postgraduados, 8 al 10 de noviembre de 1999. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.

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.

Sade, A. 1998; Cultivos bajo condiciones forzadas. Nociones Generales. Rejovot, Israel. p. 143.

SAGARPA, 2003. Resumen Agrícola Región Lagunera. Subdelegación de Planeación y Desarrollo Rural. P. 32. Torreón, Coahuila.

Salvat, 1979; Diccionario enciclopédico; Editores Barcelona España; Leaño. 1978. Melón: Hortalizas de fruto. Manual del cultivo maduro. Traducción del suizo. Ed. Del VACHHI; Barcelona. España.

Sánchez G., P. Cano R., Ávila D. G. y Rodríguez L. G. 1996. Campaña contra la mosquita blanca de la hoja plateada, *Hemisia argentifolii* B. & P., en la Región Lagunera. Comité Coordinador de la Campaña contra la Mosquita Blanca, SAGAR. Pp.89.

Santibáñez, E., 1992. La Comarca Lagunera, ensayo monográfico. Primera edición. Tipográfica Reza. S. A. Torreón, Coahuila, México. P. 14.

Stanghellini,. 1987. SENECA. El invernadero Mediterráneo. Pagina Web:
<http://www.tdx.cesca.es/TESISUPC/AVAILABLE/TDX/CAPITOL2>.

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

Tiscornia R. J. 1989. Hortalizas de Fruto. Ed. Albatros. Buenos Aires, República Argentina. Pp. 109-111.

Vademécum Agrícola,1999. Agroquímicos y semillas. Información Profesional Especializada. Colombia. Pp.1440

Valadéz L. A. 1989. Producción de hortalizas. 1^{ra} edición. México. Editorial LIMUSA. Pp 67-69.

Valadéz, L., A. 1994. Producción de Hortalizas. Ed. Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. 2^a. Reimpresión. Pp. 250-258. México. D. F.

Van Maanen J. M. S.; Danielle M. F. A. Pachen, M. Eng., Jan W. Dallinga, and Jos C. S. Kleinjans. 1999. Cancer Detection and Prevention 1998; 22(3):204-212.

Willer Helga and Minou Yussefi. 2004. *The world of organic agriculture. Statistics and emerging trends 2004*. IFOAM, FIBL, SÖL, Germany, 167p.

Zaidan, O. y Avidan. A. (1997). CINDACO. Curso Internacional de hortalizas. Shefayim, Israel. Pag.18.

Zambrano B. D.J., 2004. Evaluación de comportamiento de diferentes genotipos de Melón (*Cucumis Melo* L.) bajo condiciones de invernadero. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Unidad Laguna. Torreón, Coah. México. Pp.48-55.

Zapata, M. P., Cabrera, S. Bañon y P. Rooth. 1989. El Melón. Ediciones Mundo Prensa. Madrid España. Pp 6-10

Zárate, L., T. 2002. Características de los sustratos. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México. 63 p.

APENDICE

Cuadro 1A Análisis de varianza para la variable emergencia de los híbridos de melón estudiados. **UAAAN-UL.2010**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Híbridos	1	0.00000000	0.00000000		
Sustratos	1	4.00000000	4.00000000	Infin	**
ERROR	1	0.00000000	0.00000000		
TOTAL	3	4.00000000			
C V 0					

** = altamente significativo

Cuadro 2A Análisis de varianza para la variable primera hoja de los híbridos de melón estudiados. **UAAAN-UL. 2010**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig.
Híbridos	1	0.25000000	0.25000000	1.00	NS
Sustratos	1	0.25000000	0.25000000	1.00	NS
ERROR	1	0.25000000	0.25000000		
TOTAL	3	0.75000000			
C V 4.87					

NS= No Representativo

Cuadro 3A Análisis de varianza para la variable tercera hoja de los híbridos de melón estudiados. **UAAAN-UL 2010**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Hibrido	1	2.25000000	2.25000000	1.00	NS
Sustrato	1	12.25000000	12.25000000	5.44	NS
ERROR	1	2.25000000	2.25000000		
TOTAL	3	16.75000000			
C V 8.45					

NS= No Representativo

Cuadro 4A Análisis de variancia para la variable quinta hoja de los híbridos de melón estudiados. **UAAAN-UL.2010**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Composta	1	2.25000000	2.25000000	1.00	NS
Genotipo	1	20.25000000	20.25000000	9.00	NS
ERROR	1	2.25000000	2.25000000		
TOTAL	3	24.75000000			
C V 6.31					

NS= no representativo

Cuadro 5A Análisis de varianza para el variable inicio de guía de los híbridos de melón estudiados en la. **UAAAN 2010**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Hibrido	1	20.25000000	20.25000000	3.24	NS
Sustratos	1	30.25000000	30.25000000	4.84	NS
ERROR	1	6.25000000	6.25000000		
TOTAL	3	56.75000000			

C V 10.30

NS= No Representativo

Cuadro 6A Análisis de varianza para la variable de inicio de floración macho en los híbridos de melón estudiados en la. **UAAAN 2010.**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Hibrido	1	0.25000000	0.25000000	1.00	NS
sustratos	1	20.25000000	20.25000000	81.00	NS
ERROR	1	0.25000000	0.25000000		
TOTAL	3	20.75000000			
C V 1.57					

NS= no representativo

Cuadro 7A Análisis de varianza para la variable inicio de floración hermafrodita de los híbridos de melón estudiados. **UAAAN 2010.**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Hibrido	1	0.00000000	0.00000000		
Sustratos	1	64.00000000	64.00000000	Infin	**
ERROR	1	0.00000000	0.00000000		
TOTAL	3	64.00000000			
CV	0				

** = Altamente Significativo

Cuadro 8A Análisis de varianza para la variable inicio de fruto de los híbridos de melón estudiados. UAAAN 2010.

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Hibrido	1	1.00000000	1.00000000	Infin	**
Sustratos	1	36.00000000	36.00000000	Infin	**
ERROR	1	0.00000000	0.00000000		
TOTAL	3	37.00000000			
CV 0					

** = altamente significativo

Cuadro 9A Análisis de varianzas para la variable de diámetro ecuatorial de exportación en los tratamientos vermicomposta y composta a través de los genotipos de melón estudiados en **UAAAN 2010**.

Cuadro de variación	GI	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Composta	1	3.97382583	3.97382583	4.37	*
Genotipo	1	0.00396282	0,00396282	0.00	NS
C y G	1	0.71629159	0.71629159	0.79	NS
ERROR	15	13.65357143	0.91023810		
TOTAL	18	18.13157895			
C Y 7.68 %					

*= significativo NS= no representativo

Cuadro 10 A Análisis de varianzas para la variable de diámetro ecuatorial nacional en los tratamientos vermicomposta y composta a traves de los genotipos de melón estudiados en **UAAAN 2010**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Composta	1	0.06805556	0.06805556	0.07	NS
Genotipo	1	0.31250000	0.31250000	0.32	NS
C y G	1	0.31250000	0.31250000	0.32	NS
ERROR	11	10.68750000	0.97159091		
TOTAL	14	11.43333333			
C Y 8.40%					

NS= no representativo

Cuadro 11 A Análisis de varianzas para la variable del diámetro ecuatorial en rezaga en los tratamientos vermicomposta y composta a traves de los genotipos de melón estudiados en **UAAAN 2010**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Composta	1	0.00000000	0.00000000	0-00	NS
Genotipo	1	0.33333333	0.33333333	0.67	NS
C y G	1	0.33333333	0.33333333	0.67	NS
ERROR	2	1.00000000	0.50000000		
TOTAL	5	1.50000000			
C Y 6.14%					

NS= no representativo

Cuadro 12 A Análisis de varianzas para la variable diámetro polar en exportación en los tratamientos vermicomposta y composta a traves de los genotipos de melón estudiados en **UAAAN 2010**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Composta	1	0.49907045	0.49907045	0.65	NS
Genotipo	1	0.64701566	0.64701566	0.85	NS
C y G	1	0.03057730	0.03057730	0.04	NS
ERROR	15	11.43928571	0.76261905		
TOTAL	18	13.18421053			
C Y 6.58%					

NS= no representativo

Cuadro 13 A Análisis de varianzas para la variable de diámetro polar en nacional en los tratamientos vermicomposta y composta a trabes de los genotipos de melón estudiados en **UAAAN 2010**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Composta	1	0.16805556	0.16805556	0.18	NS
Genotipo	1	7.00138889	7.00138889	7.53	*
C y G	1	0.03472222	0.03472222	0.04	NS
ERROR	11	10.22916667	0.92992424		
TOTAL	14	17.90000000			
C Y 7.30%					

NS= no representativo *= significativo

Cuadro 14 A Análisis de varianzas para la variable de diámetro polar en rezaga en los tratamientos vermicomposta y composta a traves de los genotipos de melón estudiados en **UAAAN 2010**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Composta	1	0.08333333	0.08333333	0.33	NS
Genotipo	1	0.08333333	0.08333333	0.33	NS
C y G	1	0.08333333	0.08333333	0.33	NS
ERROR	2	0.50000000	0.25000000		
TOTAL	5	0.83333333			
C Y 3.89%					

NS= no representativo

Cuadro 15 A Análisis de varianzas para la variable de grosor de pulpa en exportación en los tratamientos vermicomposta y composta a traves de los genotipos de melón estudiados en **UAAAN 2010**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Composta	1	0.93170254	0.93170254	4.58	*
Genotipo	1	0.36183953	0.36183953	1.78	NS
C y G	1	0.36183953	0.36183953	1.78	NS
ERROR	15	3.04857143	0.20323810		
TOTAL	18	4.12736842			

C Y 15.80%

*= significativo NS= no representativo

Cuadro 16 A Análisis de varianzas para la variable de grosor de pulpa en nacional en los tratamientos vermicomposta y composta a traves de los genotipos de melón estudiados en **UAAAN 2010**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Composta	1	0.14450000	0.14450000	0.85	NS
Genotipo	1	0.00450000	0.00450000	0.03	NS
C y G	1	0.00450000	0.00450000	0.03	NS
ERROR	11	1.87250000	0.17022727		
TOTAL	14	2.02400000			

C Y 14.12 %

NS= no representativo

Cuadro 17 A Análisis de varianzas para la variable de grosor de pulpa en rezaga en los tratamientos vermicomposta y composta a traves de los genotipos de melón estudiados en **UAAAN 2010**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Composta	1	0.21333333	0.21333333	3.28	NS
Genotipo	1	1.47000000	1.47000000	22.62	*
C y G	1	0.16333333	0.16333333	2.51	NS
ERROR	2	0.13000000	0.06500000		
TOTAL	5	1.81333333			
C Y 8.59%					

NS= no representativo *= significativo

Cuadro 18 A Análisis de varianzas para la variable de grados brix exportación en los tratamientos vermicomposta y composta a trabes de los genotipos de melón estudiados en **UAAAN 2010**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Composta	1	27.40227789	27.40227789	18.48	**
Genotipo	1	7.59471624	7.59471624	5.12	*
C y G	1	4.70156556	4.70156556	3.17	NS
ERROR	15	22.24457143	1.48297143		
TOTAL	18	50.76947368			
C Y 14.15%					

**= altamente significativo *= significativo NS= no representativo

Cuadro 19 A Análisis de varianzas para la variable de grados brix en nacional en los tratamientos vermicomposta y composta a trabes de los genotipos de melón estudiados en **UAAAN 2010**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Composta	1	3.99022222	3.99022222	1.11	NS
Genotipo	1	1.88088889	1.88088889	0.52	NS
C y G	1	4.73688889	4.73688889	1.32	NS
ERROR	11	39.53855555			
TOTAL	14	59.01733333			

C Y 21.51%

NS= no representativo

Cuadro 20 A Análisis de varianzas para la variable de grados brix en rezaga en los tratamientos vermicomposta y composta a traves de los genotipos de melón estudiados en **UAAAN 2010**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Composta	1	0.48000000	0.48000000	0.82	NS
Genotipo	1	3.63000000	3.63000000	6.21	NS
C y G	1	2.43000000	2.43000000	4.15	NS
ERROR	2	1.17000000	0.58500000		
TOTAL	5	6.24000000			
C Y 9.10%					

NS= no representativo

Cuadro 21 A Análisis de varianzas de variedades de rendimiento de exportación en los tratamientos vermicomposta y composta a traves de los genotipos de melón estudiados en **UAAAN 2010**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Composta	1	30888885.44	30888885.44	10.25	**
Genotipo	1	112697.61	112697.61	0.04	NS
C y G	1	11020713.55	11020713.55	3.66	NS
ERROR	15	45203656.33	3013577.09		
TOTAL	18	85140864.01			

C Y 11.16%

NS= no representativo **= altamente significativo

Cuadro 22 A Análisis de varianzas de variedades de rendimiento nacional en los tratamientos vermicomposta y composta a traves de los genotipos de melón estudiados en **UAAAN 2010**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Composta	1	49990.001	49990.001	0.01	NS
Genotipo	1	2938301.141	2938301.141	0.58	NS
C y G	1	1249750.013	1249750.013	0.24	NS
ERROR	11	56127661.67	5102514.70		
TOTAL	14	60091683.56			
C Y 16.16%					

NS= no representativo

Cuadro 23 A Análisis de varianzas de variedades de rendimiento de rezaga en los tratamientos vermicomposta y composta a trabes de los genotipos de melón estudiados en **UAAAN 2010**

Cuadro de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculado	Sig
Composta	1	1333066.680	1333066.680	0.45	NS
Genotipo	1	4480585.230	4480585.230	1.52	NS
C y G	1	8331666.750	8331666.750	2.83	NS
ERROR	2	5887711.17	2943855.59		
TOTAL	5	17052144.62			
C Y					
13.72%					

NS= no representativo