

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”
UNIDAD REGIONAL LAGUNA.
DIVISIÒN DE CARRERAS AGRONÒMICAS**



**EVALUACIÓN DE DOS VARIEDADES DE MELÓN (*Cucumis melo* L) EN DOS
SISTRATOS DIFERENTES CON TE DE COMPOSTA Y FERTILIZACIÓN
INORGÁNICA BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO.**

POR:

EDGAR ABISAIN ESTEBAN FELIPE

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TITULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO, DICIEMBRE DE 2008.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD REGIONAL LAGUNA

DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS

EVALUACIÓN DE DOS VARIEDADES DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) EN DOS
SUSTRATOS DIFERENTES CON TE DE COMPOSTA Y FERTILIZACIÓN
INORGÁNICA BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO.

POR:

EDGAR ABISAIN ESTEBAN FELIPE

TESIS

QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR COMO

REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

REVISADA POR EL COMITÉ ASESOR

ASESOR

PRINCIPAL:

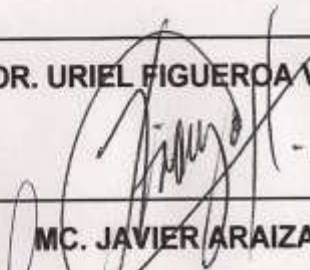


DR. PEDRO CANO RIOS

ASESOR:

DR. URIEL FIGUEROA VIRAMONTES

ASESOR:



MC. JAVIER ARAIZA CHAVEZ

ASESOR:



DR. EDUARDO MADERO TAMARGO



M.E. VICTOR MARTINEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMICAS.

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO, DICIEMBRE DE 2008.



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD REGIONAL LAGUNA
DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS

**TESIS DEL C. EDGAR ABISAIN ESTEBAN FELIPE QUE SOMETE A LA
CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:

PRESIDENTE:



DR. PEDRO CANO RIOS

VOCAL:




DR. URIEL FIGUEROA VIRAMONTES

VOCAL:



MC. JAVIER ARAIZA CHAVEZ

VOCAL:



DR. EDUARDO MADERO TAMARGO



ME. VICTOR MARTINEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMICAS.



TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO, DICIEMBRE DE 2008

Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

AGRADECIMIENTOS.

A DIOS por darme vida y salud, por permitirme llegar a esta etapa de mi vida y por las bendiciones recibidas.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por abrirme sus puertas y permitir mi formación profesional.

Un agradecimiento muy especial al Dr. Pedro Cano Ríos por el apoyo brindado durante la realización de éste proyecto de investigación y por ayudarme a ser una mejor persona.

A mi familia por su apoyo, porque sus palabras acertaron la distancia, siempre los llevé conmigo en mi mente... Gracias familia.

DEDICATORIA.

A mi Padre:

Sr. Gregório Esteban Díaz

Por todo tu apoyo brindado durante todos estos años de estudio, por tus sacrificios, por tus consejos, se que estas orgulloso de mi, porque gracias a ti he logrado un sueño y por poder compartirlo contigo.

A mi Madre:

Sra. Nicolasa Felipe Díaz.

Por tus bendiciones, por tu apoyo moral, porque se que te he dado una satisfacción muy grande por haber concluido la carrera y llegar a éste paso tan importante en mi vida. "Gracias mamá".

A mis hermanos:

Manuel, Mayra, Giovani y muy especial a mi hermana **Olga**, siempre brindándome su apoyo, su cariño, sus consejos, sus buenos deseos y sobre todo por sus bendiciones.

A mis sobrinos:

Suleni, Edgar, Aylin, por brindarme su cariño y alegrar mi vida.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTOS.....	iv
DEDICATORIAS.....	v
INDICE DE CONTENIDO.....	vi
INDICE DE CUADROS.....	x
INDICE DE FIGURAS.....	xii
INDICE DE APÉNDICE.....	xiv
RESUMEN.....	xv
I INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivo.....	2
1.2 Hipótesis.....	2
1.3 Meta.....	2
II REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 Generalidades del melón y origen.....	3
2.2 Antecedentes de producción de melón en invernadero.....	3
2.3 Importancia del melón.....	3
2.3.1 Internacional.....	4
2.3.2 Nacional.....	4
2.4 Agricultura orgánica en México.....	4
2.5 Importancia de la Agricultura orgánica.....	5
2.6 La fertilización orgánica.....	5
2.7 Clasificación taxonómica.....	6
2.8 Características botánicas.....	6
2.8.1 Ciclo vegetativo.....	6
2.8.2 Raíz.....	7
2.8.3 Tallo.....	7
2.8.4 Hoja.....	7
2.8.5 Flor.....	7
2.8.6 Fruto.....	8
2.8.7 Composición del fruto.....	8
2.8.8 Semilla.....	9

2.9	Requerimientos Climáticos.....	10
2.9.1	Temperatura.....	11
2.9.2	Humedad relativa (HR).....	11
2.10	Requerimientos edáficos.....	12
2.11	Sustratos.....	13
2.11.1	Generalidades.....	13
2.11.2	Características de los sustratos.....	13
2.11.3	Clasificación de los sustratos.....	14
2.11.3.1	Sustratos orgánicos.....	14
2.11.3.2	Composta.....	16
2.11.3.3	Estiércol.....	17
2.11.3.4	Té de composta.....	18
2.11.3.5	Yeso.....	18
2.11.3.6	Empleo del yeso en la agricultura.....	19
2.11.3.7	El yeso como fertilizante.....	20
2.11.3.8	Problemática de los suelos sódicos.....	20
2.12	Labores culturales.....	21
2.12.1	Siembra.....	21
2.12.2	Poda.....	21
2.12.3	Fertirrigación.....	22
2.13	Requerimientos climáticos en invernadero.....	23
2.13.1	Temperatura.....	23
2.13.2	Humedad relativa.....	23
2.14	Polinización.....	24
III	MATERIALES Y METODOS.....	25
3.1	Ubicación Geográfica de la Comarca Lagunera.....	25
3.2	Características del clima.....	25
3.3	Ubicación del experimento.....	25
3.4	Condiciones experimentales.....	25
3.5	Material composta.....	26
3.6	Diseño Experimental.....	26
3.7	Material Vegetal.....	26
3.8	Siembra.....	27

3.9	Riego.....	27
3.10	Fertilización inorgánica.....	27
3.11	Fertilización orgánica.....	28
3.12	Preparación del te de composta.....	28
3.13	Poda.....	29
3.14	Deshoje.....	29
3.15	En tutorado.....	29
3.16	Control de plagas y enfermedades.....	29
3.17	Polinización.....	30
3.18	Cosecha.....	30
3.19	variables evaluadas.....	30
3.19.1	peso del fruto.....	30
3.19.2	Altura de la planta.....	30
3.19.3	Diámetro Ecuatorial.....	31
3.19.4	Diámetro Polar.....	31
3.19.5	Color exterior.....	31
3.19.6	Color interior.....	31
3.19.7	Grosor de pulpa.....	31
3.19.8	Sólidos solubles.....	31
3.19.9	Calibre de fruto.....	31
IV	RESULTADOS Y DISCUSION.....	32
4.1	Fenología.....	32
4.1.1	altura de la planta.....	32
4.1.2	Número de hojas.....	35
4.1.3	Dinámica de Floración.....	37
4.2	Calidad de fruto.....	40
4.2.1	Peso de fruto.....	40
4.2.2	Diámetro polar.....	40
4.2.3	Diámetro ecuatorial.....	41
4.2.4	Grosor de pulpa.....	42
4.2.5	Sólidos solubles. (Grados brix).....	43
4.3	Rendimiento.....	44
V	CONCLUSIONES.....	46

VI	LITERATURA CITADA.....	47
VII	APENDICE.....	53

INDICE DE CUADROS

		Página
Cuadro 2.1	Clasificación taxonómica del melón.	6
Cuadro 2.2	Composición nutritiva de 100 gramos de la parte comestible de frutos de melón.	9
Cuadro 2.3	Temperaturas críticas para el Melón en distintas fases de desarrollo	11
Cuadro 2.4	Consumos medios de agua (l/m ² .día) del cultivo de melón en invernadero.	22
Cuadro 3.1	Fertilización inorgánica empleada en el cultivo del melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN. UL. 2008.	27
Cuadro 3.2	Fertilización orgánica empleada en el cultivo del melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN. UL. 2008.	28
Cuadro 3.3	Productos aplicados para el control de plagas y enfermedades en el cultivo del melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN. UL. 2008.	30
Cuadro 4.1	Ecuación de regresión lineal simple para la altura de planta de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN. UL. 2008.	33
Cuadro 4.2	Ecuación de regresión lineal simple para el número de hojas de las variedades de melón en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica evaluados bajo condiciones de invernadero. UAAAN. UL.	35
Cuadro 4.3	No de flores (flor macho y hembra) a los 52 días después de la siembra (dds), de las variedades de melón en sustratos diferentes con fertilización té de composta e inorgánicos evaluados bajos condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.	38

Cuadro 4.4	Peso de fruto de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero UAAAN. UL. 2008.	40
Cuadro 4.5	Diámetro polar de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.	41
Cuadro 4.6	Diámetro ecuatorial de variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.	42
Cuadro 4.7	Grosor de pulpa de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.	43
Cuadro 4.8	Grados Brix de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.	44
Cuadro 4.9	Rendimiento de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero UAAAN. UL. 2008.	45

ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 4.1	Altura de la planta en metros en Y de las dos variedades y días después de la siembra en X, en sustrato arena 100% con fertilización inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.	33
Figura 4.2	Altura de la planta en metros en Y de las dos variedades y días después de la siembra en X, en sustrato composta simple con fertilización de té de composta bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.	34
Figura 4.3	Altura de la planta en metros en Y de las dos variedades y días después de la siembra en X, en sustrato composta con yeso con fertilización de té de composta bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.	34
Figura 4.4	No. de hojas en Y de las dos variedades y días después de la siembra en X, en sustrato arena 100% con fertilización inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.	36
Figura 4.5	No. de hojas en Y de las dos variedades y días después de la siembra en X, en sustrato composta simple con fertilización té de composta bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.	36
Figura 4.6	No. de hojas en Y de las dos variedades y días después de la siembra en X, en sustrato composta con yeso con fertilización té de composta bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.	37
Figura 4.7	No de flores en Y de las dos variedades y días después de la siembra en X, en sustrato arena 100% con fertilización inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.	38

- Figura 4.8** No de flores en Y de las dos variedades y días después de la siembra en X, en sustrato composta simple con fertilización té de composta bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008. 39
- Figura 4.9** No de flores en Y de las dos variedades y días después de la siembra en X, en sustrato composta con yeso con fertilización té de composta bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008. 39

INDICE DE APENDICE

Cuadro 1A	Análisis de varianza para la variable peso de fruto de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.	53
Cuadro 2A	Análisis de varianza para la variable diámetro polar de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.	53
Cuadro 3A	Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.	54
Cuadro 4A	Análisis de varianza para la variable grosor de pulpa de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.	54
Cuadro 5A	Análisis de varianza para la variable grados brix de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.	55
Cuadro 6A	Análisis de varianza para la variable de rendimiento de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.	55

RESUMEN

El melón es considerado uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia en la Laguna, por la superficie destinada a este cultivo y por ser fuente de trabajo eventual para el sector rural. La producción de melón en la Comarca Lagunera 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) siendo los estados más importantes por su superficie sembrada Sinaloa, Michoacán, Nayarit, Tamaulipas, Jalisco, Guerrero, Coahuila y Durango. (Luna 2004).

El presente trabajo tuvo como finalidad evaluar dos variedades de melón, para determinar cuál es la que muestra mejor respuesta bajo condiciones de invernadero, con fertilización orgánica e inorgánica. La siembra se llevó a cabo el 7 de junio del 2007, en macetas de plástico de 18 kg. usando como sustrato arena 100% y fertilización inorgánica y composta simple, composta con yeso con fertilización orgánica.

El diseño experimental utilizado en este experimento fue completamente al azar con arreglo bifactorial, donde el factor A está representado por fertilización orgánica e inorgánica, mientras que el factor B está representado por dos genotipos con 5 repeticiones cada uno y con tres tratamientos, las variedades fueron Galón 44 y XME 0717.

Para el factor rendimiento, se presentó diferencia altamente significativa para sustrato y diferencia significativa en variedades, no presentando ninguna diferencia para la interacción sustrato*variedad. El tratamiento de mayor valor en rendimiento fue el del sustrato arena 100% con fertilización inorgánica con una media de 47.45 t ha⁻¹; mientras que el del sustrato composta con yeso con fertilización orgánica rindió 25.62 t ha.⁻¹.

Respecto a sustrato, la que más rindió fue arena 100% con fertilización inorgánica con 47.45 t ha.⁻¹, superando al sustrato composta simple con fertilización té de composta con 28.72 ton/ha y sustrato composta con yeso con fertilización con té de composta con un rendimiento de 25.62 t ha.⁻¹

De acuerdo a los resultados obtenidos en este proyecto de investigación se pudieron cumplir con las metas planteadas, cuya finalidad fue obtener información confiable sobre la respuesta de los genotipos en diferentes sustratos con fertilización orgánica e inorgánica representando una mejor alternativa para el productor.

Palabras clave: Melón, Rendimiento, Calidad, Agricultura orgánica, Genotipo.

I INTRODUCCIÓN

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. 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 *et al*, 2002).

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).

El melón es considerado uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia en La Laguna, por la superficie destinada a este cultivo y por ser fuente de trabajo eventual para el sector rural. (SAGARPA, 2006) siendo los estados más importantes por su superficie sembrada Sinaloa, Michoacán, Nayarit, Tamaulipas, Jalisco, Guerrero, Coahuila y Durango (Vargas y Tovar, 1992. Citado por Luna 2004).

México, al igual que otros países, ha tenido un gran incremento demográfico, ocasionando entre otros efectos, que haya menos tierra cultivable: la superficie cultivable *per cápita* pasó de 0.6 a menos de 0.4 ha en menos de medio siglo. Para contrarrestar lo anterior y atender la creciente demanda de alimentos, se ha establecido, como alternativa para la producción agrícola, el uso de invernaderos, los cuales, hoy en día, cuentan con innovaciones tecnológicas. El uso de los invernaderos para diversificar e incrementar, la producción y el rendimiento de los cultivos, se debe, en gran parte, a las condiciones climáticas y las características edáficas que imperan en países como Israel, México, etc., donde la precipitación pluvial es reducida y el clima es extremoso casi todo el año. 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 *et al.*, 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. (SAGARPA, 2007).

1.1 Objetivos.

Evaluar el comportamiento de dos variedades de melón con dos diferentes fertilizaciones con te de composta y fertilización inorgánica. bajo condiciones de invernadero.

Determinar las dos variedades de melón que presenten un mejor rendimiento tanto en calidad y cantidad en producción.

1.2 Hipótesis.

Existe diferencia con respecto a rendimiento y calidad en las dos variedades evaluadas.

1.3 Metas.

Obtener información confiable mediante el experimento sobre el manejo de variedades de melón en producción orgánica para fines comerciales en invernaderos.

II REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1 Generalidades del melón y origen.

El melón (*Cucumis melo* L.) es una planta originaria de Asia occidental y África, es un cultivo anual que pertenece a la familia de las cucurbitáceas, posee tallos herbáceos, flexibles y rastreros que pueden alcanzar hasta los 3.5 m de largo (Zapata *et al.*, 1989).

El melón por su origen es de clima templado, calido 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 40 cm de profundidad del suelo, la raíz principal alcanza hasta un metro de profundidad, siendo las raíces secundarias mas largas que la principal y muy ramificadas. La región de explotación y absorción de éstas se encuentra entre los 40 y 45 cm de profundidad (Zapata *et al.*, 1989).

2.2 Antecedentes de producción de melón en invernadero

Carvajal (2000), menciona que una de las técnicas empleadas durante 15 años han sido los invernaderos., que permiten incrementar la producción, hasta en 300 por ciento, en relación al método tradicional del cultivo. Menciona también que al utilizar el riego por goteo, el ahorro de agua puede ser del orden del 40% en relación al método de riego por superficie.

2.3 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).

2.3.1 Internacional

En los países europeos el cultivo de melón tomó fuerza en las últimas cuatro décadas del siglo XX. Hacia inicios de la segunda mitad de este siglo, la superficie cultivada en países como España, Francia, Italia, era prácticamente reducida, siendo España el más importante con cerca de 30 mil hectáreas. (SAGARPA, 2001).

A nivel mundial durante los últimos diez años (1992-2001) se han distinguido cinco países como los más importantes productores de melón: China, Turquía, Estados Unidos, España e Irán, los cuales conjuntamente representan el 60% de la producción mundial. (SAGARPA, 2001).

La gran extensión de territorio de China le ha permitido ir incorporando una mayor superficie al cultivo de melones. Entre 1992 y 1999 la superficie promedio destinada al cultivo fue de 287 mil hectáreas, lo que representó el 28.5% del total mundial. (SAGARPA, 2001).

2.3.2 Nacional

En México, a nivel nacional los principales estados productores son: Sonora, Michoacán, Colima, Coahuila y Durango, ocupando una superficie que fluctúa entre las 26,164 Ha en 1988, hasta las 52,051 Ha en 1999, (SAGARPA, 2001).

Según estudios realizados por SAGARPA (2001), la producción de melón a nivel nacional está representada principalmente por estos 5 estados, Sonora, Michoacán, Durango, Coahuila y Guerrero.

2.4 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. Ésta 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).

2.5 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).

2.6 La fertilización orgánica.

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 (FIRA, 2003).

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).

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 macroelementos o en su defecto, solo quelatos para garantizar la calidad de la cosecha.

2.7 Clasificación taxonómica.

El melón (*Cucumis melo L.*) esta comprendido en la familia de las cucurbitáceas con la siguiente clasificación taxonómica.

Cuadro 2.1 Clasificación taxonómica del melón.

Dominio	Eukarya
Phyllum	Tracheophyta
Clase	Angiosperma
Orden	Campanulales
Familia	Cucurbitaceae
Genero	<i>Cucumis</i>
Especie	<i>C. melo</i>

Fuente Cano y Espinoza, 2002.

2.8 Características botánicas

El melón (*Cucumis melo L.*) pertenece a la familia de las cucurbitáceas la cual abarca un cierto número de especies cultivadas, como son los pepinos, calabazas y sandías. El melón y el pepino pertenecen al mismo género (*Cucumis*), pero no se ha conseguido la hibridación de los mismos, es decir, son especies verdaderas (Habbletwaite, 1978).

Las flores masculinas aparecen primero como un racimo en las ramas principales y secundarias, pero las flores hermafroditas aparecen aisladas en las ramas secundarias. La forma del ovario varía de ovoide a largo. Después de la polinización, la pared del ovario se extiende rápidamente y desarrolla en el pericarpio con un exocarpio, mesocarpio y endocarpio. La porción comestible es principalmente el mesocarpio. El número de frutos que se desarrolla en la mata oscila de uno a varios (Salunkhe y Kadam, 2004).

2.8.1 Ciclo vegetativo.

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

2.8.2 Raíz.

Según Marco (1969), el melón presenta raíces abundantes y rastreras; algunas raíces llegan a descender hasta un metro de profundidad y en ocasiones todavía mucho más, pero especialmente es entre los 30 y 40 cm. del suelo en donde la planta desarrolla raíces abundantes y de crecimiento rápido. Por otro lado Cortosheva Citado por Guenkov (1974), Menciona que las raíces secundarias son mas largas que la principal, llegando a medir hasta 3.5 m y ramificándose abundantemente, su región de exploración y absorción se encuentra entre los 40 y 45 cm. de profundidad.

(Según) Castaños (1993), el desarrollo radical se encuentra entre 85 – 115 cm. de profundidad.

2.8.3 Tallo.

El melón es una planta sumamente polimorfa, con un tallo herbáceo que puede ser rastrero o trepador, gracias a sus zarcillos. El tallo es trepador y esta cubierto de vellos blancos y empieza a ramificarse después que se ha formado la quinta o sexta hoja, (Hecht, 1997).

Estudios realizados por Filov, citado por Guenkov, (1974), mencionan que el tallo empieza a ramificarse después de que se ha formado la 5^a o 6^a hoja.

2.8.4 Hoja

De limbo orbicular aovado, reniforme o pentagonal, dividida en 3 a 7 lóbulos con los márgenes dentados. Las hojas también son vellosas por el envés, son grandes (10 a 15 cm.), simples, alternas, palmadas. (Guenkov, 1974).

2.8.5 Flor

Las flores son solitarias, de color amarillo y pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas. Las masculinas suelen aparecer en primer lugar sobre los entrenudos mas bajos, mientras que las femeninas y hermafroditas aparecen mas tarde en las ramificaciones de segunda y tercera generación, aunque siempre junto a las masculinas. El nivel de elementos fertilizantes influye en gran medida sobre el número de flores masculinas, femeninas y hermafroditas así como sobre el momento de su aparición. Las flores son más grandes y atractivas que en sandía,

con pétalos amarillos intenso. Las flores pistiladas son polinizadas por insectos, principalmente abejas, para dar origen al fruto característico, un pepo, que después de su normal crecimiento y desarrollo constituye el producto de interés para el hombre. (Valadez, 1994.)

De acuerdo a la presencia de estas flores en una planta, estas pueden ser:

Monoicas: planta portadora de flores estaminadas (machos) y pistiladas (hembras).

Andromonoicas: planta que presentan flores estaminadas (machos) y hermafroditas (machos y hembras).

Trimonoicas: planta que presenta los tres tipos de flores. (Cano et al., 2002)

2.8.6 Fruto

Científicamente se dice que el melón es una baya, provista de abundante semilla, su forma puede ser redonda, agrandada y ovalada, aplanada por los polos y con dimensiones muy variables (Salvat, 1979; Leño, 1978. Citados por Cano *et al* 2002).

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

La placenta contiene las semillas y puede ser seca, gelatinosa o acuosa, en función de su consistencia. Resulta importante que sea pequeña para que no reste pulpa al fruto y que las semillas estén bien situadas en la misma para que no se muevan durante el transporte (Infoagro, 2004).

2.8.7 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 Composición nutritiva de 100 gramos de la parte comestible de frutos de melón.

Componente	Contenido de reticulado	Contenido de inodoro	Unidad
Agua	90,00	90,00	%
Carbohidratos	8,20	9,30	G
Proteína	0,75	0,75	G
Lípidos	Tr	Tr	G
Calcio	10,70	6,20	Mg
Fósforo	16,65	10,00	Mg
Fierro	0,22	0,08	Mg
Potasio	305,00	270,00	Mg
Sodio	9,80	10,00	Mg
Vitamina A (valor)	3186,00	39,00	Ui
Tiamina	0,40	0,08	Mg
Riboflavina	0,02	0,02	Mg
Niacina	0,55	0,60	Mg
Acido ascórbico	41,80	24,60	Mg
Valor energético	35,60	35,60	Cal

2.8.8 Semilla.

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

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

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

2.9 Requerimientos Climáticos.

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

Siendo una planta originaria de los climas cálidos, el melón precisa calor así como una atmósfera que no sea excesivamente húmeda, para que pueda desarrollarse normalmente. (Hecht, 1997; Marco 1969; Marr *et al*; 1998; Tiller *et al*; 1981, citados por Cano *et al* (2002).

Marco (1969) cita que el melón es una planta sensible a heladas, y una temperatura situada por debajo de los 12°C detiene su crecimiento; igualmente la siembra al aire libre no debe dar comienzo mas que en aquella época del año en que se alcanza tal temperatura. Se puede conseguir una aceleración en la germinación y crecimiento de las plántulas mediante una temperatura optima a los 30°C; un crecimiento excesivamente rápido tendría por consecuencia una duración más breve de la vida de la planta.

Valadéz (1997), menciona 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 optimo de 24 a 30°C. La temperatura para un buen desarrollo debe oscilar en un rango de 18 a 30°C, con máximas de 32° y mínimas de 10°.

La presencia de una temperatura demasiado baja en el suelo o excesivamente elevada en el aire puede provocar un déficit de agua en la planta, con la aparición de los siguientes daños: decoloración de las hojas y de los frutos, desecamiento apical de los frutos y desecamiento de la planta (Guerrero, 2003).

Sade (1998) establece un cuadro donde se indican las temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo.

Cuadro 2.3 Temperaturas críticas para el Melón en distintas fases de desarrollo. Sade (1998).

Helada		1°C
Detención de la vegetación	Aire	13-15°C
	suelo	8-10°C
Germinación	Mínima	15°C
	Optima	22-28°C
	Máxima	39°C
Floración	Optima	20-23°C
Desarrollo	Optima	25-30°C
Maduración del fruto	mínima	25°C

2.9.1 Temperatura.

Según Marco (1969), en cuanto a la polinización la temperatura ideal en el momento en que se abren las flores masculinas debe ser alrededor de los 20 °C; la temperatura mínima para la dehiscencia de los sacos polínicos debe ser alrededor de los 18° C y la óptima de 20 – 21° C.

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

2.9.2 Humedad relativa (HR)

Existe una relación inversa de la temperatura con la humedad por lo que a elevadas temperaturas, aumenta la capacidad de contener vapor de agua y por tanto disminuye la HR; Con temperaturas bajas, el contenido en HR aumenta (infoagro, 2007)

Cada especie tiene una humedad ambiental idónea para vegetar en perfectas condiciones, en el caso del melón, entre el 60-70% (infoagro, 2007)

La HR del aire es un factor climático que puede modificar el rendimiento final de los cultivos. Cuando la HR es excesiva las plantas reducen la transpiración y disminuyen su crecimiento, se producen abortos florales por apelmazamiento del

polen y un mayor desarrollo de enfermedades criptogámicas. Por el contrario, si es muy baja, las plantas transpiran en exceso, pudiendo deshidratarse, además de los comunes problemas de mal cuaje (infoagro, 2007).

El exceso de agua puede reducirse mediante ventilado, aumento de la temperatura y evitando el exceso de humedad en el suelo. La falta puede corregirse con riegos, llenando canalillas o bassetas de agua, pulverizando agua en el ambiente, ventilado y sombreado (infoagro, 2007).

2.10 Requerimientos edáficos.

A este cultivo conviene dedicarle terrenos mas sueltos, de muy buena fertilidad y en condiciones hídricas perfectas, pues le daña mucho el encharcamiento de agua. Los suelos ligeros y de textura media son los mas adecuados por que permiten obtener frutos con alto contenido de azucares (Batres, 1990).

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

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

El pH del suelo es importante por que influye en la disponibilidad de nutrimentos, en el desarrollo de microorganismos y en el crecimiento de raíces, entre otros procesos. Es recomendable mantener el ph del suelo dentro de un rango apropiado (Cano, *et al*, 2002).

Al referirse al pH óptimo para este cultivo Valadez (1997) hace mención en que esta hortaliza está clasificada como ligeramente tolerante a la acidez, ya que se desarrolla en un pH de 6.8 – 7.0. En cuanto a salinidad se clasifica como de mediana y baja tolerancia, presentando valores de 2560 ppm (4mmho).

Mientras tanto (Motes, *et al*, 2001) menciona que en suelos ácidos se producen plantas débiles que no maduran apropiadamente la fruta.

En la Comarca Lagunera los suelos son de origen aluvial, predominan los suelos arcillosos; de acuerdo con el estudio agrologico de la región, un 60% de los

suelos contienen 27% o más de arcilla, mientras que el 40% restante corresponden a texturas medias, sin llegar a texturas extremas arenosas. (Ojeda, 1951)

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

2.11 Sustratos

2.11.1 Generalidades

Castellanos *et al.* (2000) citan que el término sustrato se aplica a todo material sólido químicamente inerte o activo que, colocado en un contenedor o bolsa en forma pura o mezclado, permite el desarrollo del sistema radical y el crecimiento del cultivo. Además, los sustratos pueden o no aportar elementos nutritivos al proceso de nutrición de las plantas.

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. (Castellanos *et al.* 2000).

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 este puede desempeñar un papel importante en la suministro de nutrientes dependiendo su origen.

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

Para el caso de los inertes podemos mencionar, la arena y la perlita, siendo las siguientes las características respectivas para cada material, según Muñoz (2003)

2.11.2 Características de los sustratos

Algunos puntos importantes a considerar en la composición de sustratos, son los siguientes:

A. Características físicas.

- Composición y estructura

- Isotropía e isometría
- Granulometría y distribución
- Porosidad
- Densidad y peso
- Conductividad térmica

B. Propiedades químicas.

- Capacidad de intercambio catiónico
- pH
- Capacidad buffer
- Elementos Tóxicos

C. Propiedades biológicas

- Contenido de materia orgánica
- Relación Carbón-Nitrógeno

2.11.3 Clasificación de los sustratos

Los sustratos pueden clasificarse en grupos de acuerdo a su origen y pueden ser: naturales, industriales y artificiales. El sustrato adecuado para el desarrollo de los cultivos, es aquél capaz de retener suficiente agua, aire y elementos nutritivos en forma disponible para la planta (García, 1996; Bures, 1998).

El uso de sustratos en la agricultura es común en cultivos intensivos, especialmente en invernadero, teniendo como ventajas principales que permite el control y monitoreo sobre el riego y la fertilización, adelanto en la cosecha, incremento en calidad del fruto y reducción de riesgos por enfermedades y plagas (Ansorena, 1994).

2.11.3.1 Sustratos orgánicos

La alta producción y el elevado consumo de fertilizantes de origen químico, en los sistemas de agricultura intensiva han creado la alternativa de usar sustratos orgánicos, ya que con esto se elimina el riesgo de contaminación por uso racional. El sustrato orgánico a base de estiércol bovino, es una materia prima que en la Comarca Lagunera existe de sobra, ya que según la SAGARPA (2001) se generan aproximadamente 45, 773 toneladas mensuales, provenientes de 239, 099 cabezas de ganado vacuno (Figuroa , 2003).

La característica principal de los abonos orgánicos: es su alto contenido de materia orgánica, la cual contiene una serie de microorganismos benéficos a la planta, además de una cantidad elevada de nutrientes como: N, P, K, Ca, etc. Los sustratos orgánicos están libres de patógenos, son inodoros y diferentes al material original y se obtienen por procesos aerobios y anaerobios. El proceso aerobio requiere oxígeno, lo cual se proporciona por aireación y/o mezclado ya que los microorganismos presentes de este tipo de procesos son aerobios o anaerobios facultativos; mientras que en el proceso anaeróbico, sus poblaciones son anaerobias o anaerobias facultativas (Melgarejo *et al.*, 1997).

El uso de abonos orgánicos en terrenos cultivados se remonta casi al nacimiento mismo de la agricultura y presentan ciertas ventajas:

- Mayor efecto residual, por su lenta liberación.
- Aumento en la capacidad de retención de humedad: a través de su estructura granular, la porosidad y la densidad aparente.
- Formación de complejos orgánicos, con nutrientes que se mantienen en forma aprovechable para las plantas.
- Menor formación de costras y terrones.

Los abonos orgánicos tienen por objeto nutrir indirectamente a las plantas a través de los seres vivos del suelo, particularmente de los microorganismos. Estos seres vivos son los que realizan la producción del humus y nutrición de las plantas. Los efectos benéficos generales de la adición de abonos orgánicos al suelo, se traducen en altos rendimientos, que muchas veces no se logra con los fertilizantes químicos (Toyes, 1992).

Quintero (2004) hace referencia que las ventajas que los agricultores obtienen con el empleo de abonos orgánicos son las siguientes:

- Fáciles de usar.
- Eliminan factores de riesgo para la salud de los trabajadores y consumidores.
- Protegen el medio ambiente, la fauna, la flora y la biodiversidad.
- Mejorar gradualmente la fertilidad de los suelos asociada a su macro y microbiología.
- Estimula el ciclo vegetativo de las plantas (en hortalizas se observan ciclos vegetativos menores).

- Mayor rendimiento de número de plantas por hectárea.
- Son una fuente constante de materia orgánica.
- Los suelos conservan la humedad y amortiguan los cambios de temperatura.
- Reducen el escurrimiento superficial del agua.
- Mejora la permeabilidad de los suelos y su bioestructura.
- Favorecen la colonización del suelo por la macro y micro vida.
- Proveen al suelo de una alta tasa de humus microbiológico.
- Constituyen al logro de cosechas más seguras y eficientes.
- Mayor rentabilidad económica por área cultivada.
- Permite a los agricultores tener mayores opciones económicas y bajar los costos de producción.
- Los cultivos orgánicos, en los aspectos nutricionales (cantidad y calidad) superan cualquier otro sistema de producción.

2.11.3.2 Composta

La composta, es un abono orgánico que aporta nutrientes y mejora la estructura del suelo. Para elaborar composta se puede usar prácticamente cualquier material, difiriendo únicamente en el tiempo de descomposición; es decir, que el compostear es someter la materia orgánica a un proceso de transformación biológica en el que millones de microorganismos actúan sin cesar para así obtener nuestro propio abono natural "el Compost" (Raviv *et al.*, 2004 y Raviv *et al.*, 2005).

Figuroa (2003), menciona que la elaboración de composta, ya sea bacteriana o mediante lombrices, tiene varias ventajas:

1. Reduce los olores del estiércol
2. No atrae moscas
3. Minimiza la concentración de patógenos
4. Reduce la diseminación de malezas
5. Adición de compuestos orgánicos estabilizados que mejoran la estructura del suelo

Mientras que como desventaja, añade es el costo que implica su elaboración, en la producción orgánica, las compostas son aceptadas dentro del

proceso de producción, únicamente deben cumplir ciertos requisitos como es el de voltearla por lo menos cinco veces, manteniendo la temperatura entre 131 y 170 °F. por tres días y que la relación C:N sea entre 25:1 y 40:1 (NOP,2004)

La actual escasez de estiércol en algunas zonas ha promovido el estudio y utilización de otros compuestos orgánicos. Entre ellos, los más conocidos son los residuos de las cosechas, rastrojos, cañas de maíz, residuos de papa, partes vegetales de la remolacha, etc. A menudo se cultivan ciertas plantas solamente para enterrarlas en verde. Un ejemplo de este tipo de abonado es verde son la mayoría de forrajes de crecimiento rápido. La composta de residuos vegetales fermentado de similar forma que el estiércol es una práctica habitual en jardinería. Últimamente, se ha estudiado el compost de algas, los orujos y sarmientos de vid triturados, la misma turba o el compost de residuos urbanos (Quintero, 2004)

2.11.3.3 Estiércol

Noriega, *et al*, (2002) mencionan que los estiércoles son los productos de desechos de los animales: bovinos, cerdos, conejos, borregos y aves, los cuales constan de una masa heterogénea de compuestos orgánicos en diversos estados de descomposición, donde algunos se descomponen con rapidez, mientras que otros este producto es lento; así pasan a formar el humus.

El estiércol se ha venido utilizando, con fines agrícolas, prácticamente desde que existe ganado; sin embargo, su manejo ha sido deficiente, ya que generalmente se amontona en lugares adyacentes a los establos o donde el ganado pasa la noche, con la consiguiente pérdida de nutrimentos y deterioro del material al estar sujeto a la acción del sol, la lluvia y el viento; propiciando condiciones de anaerobiosis que provoca la producción de gas metano que contamina el medio ambiente con malos olores (Capulín *et al*, 2005).

Por tales descuidos en el manejo de este subproducto, se favorece también la proliferación de insectos transmisores de enfermedades. Los estiércoles contienen nutrimentos que una planta necesita para su desarrollo sin embargo requiere un acondicionamiento para hacerlos accesibles a los cultivos porque presenta salinidad alta y pH alcalino (Capulín *et al*, 2005).

Recientemente, uno de los abonos orgánicos que ha estado siendo fuertemente impulsado es la aplicación del té de composta ya que representa una alternativa en el control de enfermedades de plantas hortícolas a escala comercial. Se ha demostrado que el té de composta aplicado al follaje ayuda a suprimir cierto tipo de enfermedades. Sin embargo, existe poca información en el manejo del té de composta en la nutrición de cultivos. (NOP, 2004)

2.11.3.4 Té de composta

El té de composta es un extracto líquido de la composta que contiene microorganismos benéficos, nutrientes solubles y compuestos favorables para las especies vegetales. El té de composta es un extracto de la composta preparada con una fuente de comida microbiana como la melaza, alga marina, ácidos húmicos-fúlvicos, han establecido que en este extracto crecen poblaciones benéficas de microorganismos. El té de composta puede ser usado en la irrigación por goteo en producción orgánica certificada. (Santamaría, *et al*, 2001)

Las compostas de basura urbanas se han utilizado en jardinería a un precio elevado y otra parte de menor calidad trata de utilizarse como abono orgánico en cultivos extensivos como maíz, caña de azúcar, etc. Parte de los residuos orgánicos de la industria vitivinícola, enlatadoras, cafetaleras y empacadoras, se han utilizado para preparar compostas en algunos casos y en otros no se utilizan, acumulándose sin ningún control. El método más común para producir composta consiste en la acumulación de basuras, residuos vegetales, estiércol, hojarasca y residuos industriales de origen orgánico, en forma separada o bien mezclados, formando pilas o montones en lugares dedicados para este propósito, ya sea directamente sobre el suelo o en plataformas especialmente diseñadas para este fin, o bien, en fosas construidas para contener el material depositado hasta que este listo para su uso (Cruz, 1986).

2.11.3.5 Yeso

El mineral yeso que se emplea en agricultura posee por objetivo la neutralización de los suelos alcalinos y salinos, como también mejorar la permeabilidad de los materiales arcillosos además de aportar azufre. Todo ello

conduce a incrementar la productividad de los cultivos. También contribuye a mejorar la estructura del suelo y las condiciones de irrigación, a la vez que modifica la acidéz de los mismos. Otro efecto benéfico es la estabilización de la materia orgánica la disminución de la toxicidad de los metales pesados (Porta *et al.*, 2003).

El sulfato de calcio en sus formas minerales de yeso y anhidrita, tradicionalmente ha tenido un uso esencialmente destinado a la fabricación de cemento u otros productos de la industria de la construcción. En los últimos años la aplicación de estos minerales a los fines agrícolas está desarrollando un interés creciente por su acción en el rendimiento de los cultivos. (Porta *et al.*, 2003).

Por su parte, el azufre es un elemento importante en la industria de los fertilizantes donde es destinado a la elaboración de sulfatos (Godinez, 2003; Casanovas, 2005).

2.11.3.6 Empleo del yeso en la agricultura

Los fertilizantes y enmiendas representan agro-insumos fundamentales de los esquemas modernos de producción y constituyen tecnologías cada vez más necesarias y utilizadas para sostener e incrementar el rendimiento de los cultivos y la producción de alimentos. Bajo esta perspectiva, los fertilizantes y enmiendas forman parte vital del desarrollo sustentable de la agricultura ya que permiten hacer frente a la creciente demanda de alimentos de una población en progresiva expansión (Godinez, 2003).

La intensificación de la agricultura y el progresivo deterioro de los suelos, determinó en las últimas décadas la aparición de situaciones de deficiencia a otros nutrientes diferentes de los macro elementos primarios (nitrógeno, fósforo, potasio). Así, comenzaron a evidenciarse situaciones de deficiencia y respuestas favorables al agregado de nutrientes como azufre (S), calcio (Ca), magnesio (Mg) y micro elementos (Porta *et al.*, 2003).

El yeso agrícola ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) es un mineral muy importante debido a que es posible utilizarlo tanto como fertilizante azufrado y también como corrector de suelos sódicos. Una de las propiedades más destacables del yeso es su relativamente alta solubilidad en agua pura (2.6 g/L a 25°C), considerablemente mayor que la de la calcita, pero mucho menor que las sales solubles. Además de

proveer calcio soluble (Ca^{2+}), aporta sulfatos disponibles para las plantas y disminuye el RAS. El yeso agrícola en su forma mineralógica pura (sulfato de calcio dihidratado) contiene entre 18.6% y 23% de Ca. Sin embargo, los yesos comercializados para agricultura normalmente contienen una riqueza menor de nutrientes debido a la presencia de impurezas. Las impurezas más comunes en muestras de yeso son minerales silicatados, calcita, dolomita, etc. (Porta et al.; 2003).

2.11.3.7 El yeso como fertilizante

La utilización del yeso como fertilizante azufrado en la agricultura latinoamericana es aún muy escasa, siendo el uso más común como corrector de pH en suelos alcalinos o salino-alcalinos (Casanovas, 2005).

2.11.3.8 Problemática de los suelos sódicos

La aplicación de yeso como corrector de pH de suelos alcalinos es la forma más generalizada de utilización de este mineral. La presencia de suelos sódicos es una limitante muy importante para la productividad de los cultivos, tanto en zonas áridas y semiáridas como en regiones húmedas (Casanovas, 2005; Porta et al., 2003).

Los suelos sódicos se caracterizan por tener niveles de pH superiores a 8.5 y niveles de CE (conductividad eléctrica) menores a 4 dS/m. También existen los suelos salino-alcalinos, que además de tener un pH superior a 8.5, tienen una CE superior a 4 dS/m.

El yeso (CaSO_4) es la enmienda más utilizada para reducir el PSI (unidad de presión cuyo valor equivale a 1 libra por pulgada cuadrada) causante de los problemas de infiltración puede ser agregado al agua de riego o directamente al suelo (Porta et al., 2003).

2.12 Labores culturales

2.12.1 Siembra.

El establecimiento de una plantación, depende inicialmente de una semilla, que las plántulas resultantes formen a la nueva planta, desarrollándose sobre sus propias raíces (Casseres, 1966).

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

2.12.2 Poda.

La poda se lleva a cabo cuando la planta haya emitido la cuarta hoja, se corta el tallito por encima de la segunda hoja, sin contar las dos hojas más bajas (cotidionales). El corte debe ser oblicuo y perfecto para facilitar la cicatrización de la herida. Días después de ese corte se desarrollan dos ramas que salen de las axilas de las hojas que se han dejado y que son las ramas de la segunda generación. Cuando estas ramas han desarrollado la quinta hoja, se despuntan sobre la tercera hoja para tener brotes de la tercera generación que llevan las flores masculinas (estaminíferas). De este modo se obtienen seis ramas de la tercera generación, tres por lado de la planta. (Tamaro, 1988).

Finalmente en las axilas de las hojas de las ramas de la tercera generación, se desarrollan las ramas de la cuarta generación, las cuales llevan las flores femeninas o hermafroditas. Cuando el fruto haya alcanzado el tamaño de una nuez se efectúa el tercer despuntado, el cual tiene por objeto concentrar la savia sobre los frutos y anticipar la maduración. Todas las ramificaciones que no llevan frutos se despuntan sobre la quinta o sexta hoja, y los que si llevan fruto se despuntan a dos hojas sobre el. Debemos recordar que a la planta no se le debe quitar un número excesivo de hojas, porque éstas son las que elaboran los azúcares (Tamaro, 1988).

2.12.3 Fertirrigación.

El método de riego que mejor se adapta al melón es el riego por goteo, por tratarse de una planta muy sensible a los encharcamientos, con aporte de agua y nutrientes en función del estado fenológico de la planta, así como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc.) (infoagro, 2007).

Cuadro 2.4 Consumos medios de agua (l/m².día) del cultivo de melón en invernadero.

Fuente: (Documentos Técnicos Agrícolas. Estación Experimental “Las Palmerillas”. Caja Rural de Almería, 2003).

MESE S	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio	
	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a
A	0. 2 6	0.4 4	0.8 5	1.3 1	2.5 5	3.5 3	4.3 9	4.6 6	4.6 1	4.5 4	4.8 8	5.0 9		
B		0.2 9	0.5 1	0.9 4	1.9 9	2.8 8	4.3 9	4.6 6	5.0 8	5.0 4	5.4 8	5.0 9		
C			0.3 4	0.7 5	1.7 0	2.5 6	3.9 9	4.6 6	5.0 8	5.0 4	5.4 8	5.0 9		
D				0.5 6	1.4 3	2.2 4	3.5 9	4.6 6	5.0 8	5.0 4	5.4 8	5.0 9		
E					0.8 5	1.6 0	2.7 9	3.8 1	5.0 8	5.5 4	6.0 9	5.7 3	4.8 6	

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

Una nutrición deficiente en nitrógeno produce una reducción del 25% en el crecimiento total de la planta, con especial incidencia en el sistema radicular, aunque los demás elementos se encuentren en concentraciones óptimas. Mientras que un

exceso de nitrógeno se traduce en una reducción del 35% de las flores femeninas y casi del 50% de las flores hermafroditas (infoagro, 2007).

Una deficiencia en fósforo puede ocasionar la disminución del crecimiento de la parte aérea en un 40-45%, que se manifiesta tanto en la reducción del número de hojas como de la superficie foliar, y en un 30% para la raíz. Cuando concurren niveles deficientes de fósforo y excesivos de nitrógeno durante la floración y fecundación, se produce una reducción de hasta el 70% del potencial de floración y una disminución considerable del número de frutos fecundados (infoagro, 2007).

Una deficiencia severa de potasio durante la etapa de floración puede producir una reducción de hasta el 35% del número de flores hermafroditas. (infoagro, 2007).

2.13 Requerimientos climáticos en invernadero.

La planta de melón es de climas cálidos y no excesivamente húmedos, de forma que en regiones húmedas y con escasa insolación su desarrollo se ve afectado negativamente, apareciendo alteraciones en la maduración y calidad de los frutos (Leaño, 1978).

2.13.1 Temperatura.

En cuanto a la polinización, la temperatura ideal es en el momento en que se abren las flores masculinas, debe ser alrededor de los 20 °C; la temperatura mínima para la dehiscencia de los sacos polínicos debe ser alrededor de los 18° C y la óptima de 20 – 21° C.(Marco, 1969).

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

2.13.2 Humedad relativa.

Existe una relación inversa de la temperatura con la humedad por lo que a elevadas temperaturas, aumenta la capacidad de contener vapor de agua y por tanto

disminuye la HR; Con temperaturas bajas, el contenido en HR aumenta (infoagro, 2007)

Cada especie tiene una humedad ambiental idónea para vegetar en perfectas condiciones, en el caso del melón, entre el 60-70% (infoagro, 2007)

La HR del aire es un factor climático que puede modificar el rendimiento final de los cultivos. Cuando la HR es excesiva las plantas reducen la transpiración y disminuyen su crecimiento, se producen abortos florales por apelmazamiento del polen y un mayor desarrollo de enfermedades criptogámicas. Por el contrario, si es muy baja, las plantas transpiran en exceso, pudiendo deshidratarse, además de los comunes problemas de mal cuaje (infoagro, 2007).

El exceso puede reducirse mediante ventilado, aumento de la temperatura y evitando el exceso de humedad en el suelo. La falta puede corregirse con riegos, llenando canalillas o balsetas de agua, pulverizando agua en el ambiente, ventilado y sombreado (infoagro, 2007).

2.14 Polinización

La polinización entomófila es un factor indispensable para la producción de cultivos hortícolas y frutícolas; no obstante, en los agroecosistemas los polinizadores silvestres son escasos para asegurar la adecuada polinización. (Cano, *et al* 2002).

Las abejas existen en forma natural en algunas regiones productoras donde las condiciones ambientales favorecen su desarrollo, pero en regiones semidesérticas, la existencia de ellas en forma natural es muy limitada, por lo cual para asegurar una buena producción es necesario colocar en el campo colmenas domesticadas (Cano, *et al* 2002).

También el número de visitas a la flor tiene efecto sobre el rendimiento y calidad del fruto, pues, entre más visitas, mayor será el número de semillas. Dado que la semilla produce las hormonas del crecimiento del fruto al menos se deben obtener 400 semillas para que el melón tenga aceptación comercial. Lo anterior es una clara simplificación de un manejo eficiente para polinizar el cultivo del melón, un tratado mucho más completo se encuentra en el trabajo publicado por (Cano, *et al* 2002).

III MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación geográfica de la Comarca Lagunera.

La comarca lagunera se encuentra ubicada entre los paralelos 25° y 27° latitud Norte y los meridianos 103° y 104° latitud Oeste de Greenwich, teniendo una altura de 1129 metros sobre el nivel del mar; localizada en la parte Suroeste del estado de Coahuila y Noroeste del estado de Durango, al Norte con el estado de Chihuahua y al Sur con el estado de Zacatecas. (Juárez, 1981).

3.2 Características del clima.

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

La precipitación pluvial es escasa, encontrándose la atmósfera desprovista de humedad con un precipitación media anual de 239.4mm., siendo el periodo de máxima precipitación entre los meses de Julio, Agosto y Septiembre (Juárez, 1981).

3.3 Ubicación del experimento

Se realizo durante el mes de mayo como inicio y concluyendo en el mes octubre de 2007, en el invernadero ubicado en el departamento de horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna (UAAAN-UL), localizada en Periferico y Carretera Santa Fé sin número, en la ciudad de Torreón, Coahuila.

3.4 Condiciones experimentales

La superficie del invernadero donde se llevo a cabo el experimento es de 180 m² La forma del invernadero es semicircular con estructura metálica, cubierta lateralmente de lamina de policarbonato, el piso del invernadero es piedra granulada de color gris, cuenta además con un sistema de enfriamiento, tiene una pared húmeda del lado norte y dos extractores en el lado sur, su función es mover el aire caliente que se encuentra dentro del invernadero y por medio de la pared húmeda dejar entrar aire fresco, así mantener la temperatura optima para el cultivo, ambos

sistemas están sincronizados para accionarse por los sensores, las macetas cuentan con un sistema de riego por goteo que está programado para tres riegos por día.

3.5 Material composta

La composta se obtuvo de estiércol de ganado vacuno, el cual estuvo durante un periodo de tres meses en descomposición. Este estiércol se produjo del ganado vacuno que se encuentra localizado en la propiedad de "AMPUERO" que reciben una dieta de forraje verde (alfalfa), sales minerales para el metabolismo del mismo. La composta con yeso se obtuvo del rancho Ana.

3.6 Diseño experimental

El diseño experimental utilizado en este experimento fue completamente al azar con arreglo bifactorial, donde el factor A está representado por fertilización orgánica e inorgánica, mientras que el factor B está representado por dos genotipos con 5 repeticiones cada uno y con tres tratamientos, las variedades fueron Galón 44 y XME 0717.

3.7 Material vegetal

GALÓN 44

XME 0717

Sustratos

- A1 arena 100 % (inorgánico)
- A2 composta simple (orgánico)
- A3 composta con yeso (orgánico)

Variables

B1 GALÓN 44

B2 XME 0717

3.8 Siembra

Se realizo de manera directa en la fecha 7 de junio de 2007, se colocaron 2 semillas por maceta, posteriormente se hicieron etiquetas para cada una de las variedades sembradas (XME-0717 y GALON-44) llevando los siguientes datos: numero de maceta, numero de parcela y variedad.

3.9 Riego

Se utilizo un sistema de riego por goteo, colocando un gotero por maceta antes de la siembra se aplico un riego pesado. Después se aplicaron riegos con agua simple al medio día y por la tarde, en cada riego se aplico un gasto de ½ litro de agua dando un total de 1 litro por día cuando empezaron a aparecer las primeras hojas verdaderas se comenzó a aplicar un solo riego durante el día con una duración de 3 minutos. (hora de riego: 10:00 am).

3.10 Fertilización inorgánica

Cuadro 3.1 Fertilización inorgánica empleada en el cultivo del melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN. UL. 2008.

No. Macetas: 125

Lt X Maceta 0.5

Total de sol. Nut. 70 Lts.

PRODUCTO	Aporte en ml/ en 70 litros (primera dosis)	Aporte en ml/ en 70 litros (segunda dosis)
Acido fosforico (H2 PO4)	2.69 ml	
Ultrasol inicial	6.07 gr.	11.7 gr.
Ferticare NK	12.73 gr.	31.8 gr.
NKS	11.08 gr.	16.1 gr.
Sulfato de Mg	24.54 gr.	48.8 gr.
Sulfato de amonio Sulfato de NH4	3.42 gr.	2.1 gr.
Maxiquel multi	4.73 gr.	4.73 gr.

3.11 Fertilización orgánica

Cuadro 3.2 Fertilización orgánica empleada en el cultivo del melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN. UL. 2008.

No. Macetas: 125
Lt X Maceta 0.5
Total de sol. Nut. 70 Lts.

PRODUCTO	Aporte en ml/ en 70 litros. (primera dosis)	Aporte en ml/ en 70 litros. (Segunda dosis)
BIOMIX N	19.55 ml.	40 ml.
BIOMIX K	64.90 ml.	130 ml.
BIOMIX P	3.69 ml.	7 ml.
MAXIQUEL	4.73 ml.	4.73 ml.

3.12 Preparación del te de composta

Se colocaban 3 kg. de composta en una red de plástico, la red con composta se introdujo en un recipiente de aproximadamente 10 litros de agua con el propósito de remojar bien y lavar el exceso de sales de la composta con una duración de 3 minutos antes del proceso de oxigenación, el riego consistió en ½ litro por maceta.

1.- Para oxigenarlo se utilizo un recipiente de 70 litros de agua con un aereador colocado en la parte baja del tanque; ésta bomba provee un continuo flujo de oxigeno dentro de la solución y crea bastante turbulencia durante dos horas; para eliminar exceso de cloro y sales contenido en el agua.

2.- Se pesan 3kg de composta y se coloca en una bolsa de red, y se introduce en recipiente con agua para lavarle el exceso de sales contenidas en la composta durante tres minutos.

3.- Se introduce la bolsa dentro del tanque con agua oxigenada.

4.- se aplicó aproximadamente 30 a 40 gramos de piloncillo.

5.- el te de composta preparada hoy será utilizado el siguiente día.

3.13 Poda.

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

3.14 Deshoje

El deshoje consistió en eliminar hojas por debajo del primer fruto para mejorar la ventilación entre plantas y aumentar la iluminación.

Se utilizaron tijeras y una solución con cloro y agua para desinfectar las tijeras cada vez que se cortaba una guía o una hoja

3.15 Entutorado

El entutorado se realizó con el fin de mantener erguida a la planta y guiar el tallo principal hacia arriba para el aprovechamiento del espacio. Se utilizó rafia a una medida de 3.5 metros para alcanzar el alambre de 2 metros de altura ubicada sobre las macetas. El entutorado se realizó cuando la planta alcanzaba los 30 cm de altura (aproximadamente a los veinte días después de la siembra), la rafia se colocó desde la base del tallo enredándola hasta alcanzar el crecimiento de la planta, después de colocar la rafia en todas las plantas se repetía la actividad a cada dos días de acuerdo al crecimiento de las guías

3.16 Control de plagas y enfermedades

A los 14 días se establecieron las trampas amarillas, esto se hizo para monitorear la posible aparición de plagas ya que las plagas que se presentaron fueron: mosquita blanca, minador de la hoja y trips. La enfermedad que atacó fuertemente al cultivo fue la cenicilla (*Spharotheca fuliginia*).

Cuadro 3.3 productos aplicados para el control de plagas y enfermedades en el cultivo del melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN. UL. 2008.

PRODUCTOS	PLAGAS Y ENFERMEDADES	DOSIS
Bioinsect	Mosquita blanca	30ml/20lts de agua
Cedric 650	Mosquita blanca	30ml/10lts de agua

3.17 Polinización

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

3.18 Cosecha

La cosecha se llevó a cabo cuando los frutos se desprendían de la planta, para esto se hacían recorridos periódicos a cada planta para observarlas.

3.19 Variables evaluadas

Para determinar las variables que se evaluarían observamos el desarrollo de la planta desde la siembra hasta la cosecha así conocer el crecimiento del cultivo y diferenciando el desarrollo entre las variedades establecidas las variables fueron las siguientes: peso del fruto, altura de la planta, diámetro ecuatorial, diámetro polar, color exterior, color interior, grosor de la pulpa, sólidos solubles, calibre del fruto y color de la pulpa.

3.19.1 Peso del fruto

Se llevo a cabo con una bascula manual tipo reloj.

3.19.2 Altura de la planta

Se seleccióno una planta por parcela y consistió en medir cada una de las plantas seleccionadas con una cinta métrica desde la base hasta la parte mas alta

de la misma esta medición se hizo una vez por semana y se registraron datos obtenidos.

3.19.3 Diámetro ecuatorial

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

3.19.4 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.

3.19.5 Color exterior

Para determinar el color exterior se utilizó la escala de colores de la Real Academia de Horticultura de Londres, comparando el color del fruto con la escala de colores.

3.19.6 Color interior

Se realizó un corte en forma triangular a cada fruto y se comparó el color de la pulpa con la escala de colores de la Real Academia de Horticultura de Londres.

3.19.7 Grosor de la pulpa

Para diagnosticar el grosor de la pulpa medimos con una regla el mismo corte realizado para determinar color interior desde el interior de la cascara hasta la periferia de la cavidad del centro de la fruta.

3.19.8 Sólidos solubles

Esta variable se determinó con la ayuda de un refractómetro en el cual se colocaban algunas gotas del jugo del melón sobre el cristal del refractómetro y los resultados se obtuvieron en grados brix.

3.19.9 Calibre del fruto

El calibre del fruto fue medido con una escala de calibres.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Fenología

4.1.1 altura de la planta

Para analizar el comportamiento que presentaron las variedades en esta variable se utilizaron ecuaciones de regresión lineal simple que se muestran en el (cuadro 4.1) Se estimó la altura para las dos variedades a los 66 dds. (Días después de la siembra).

La variedad Galón 44 en sustrato, arena 100 % con fertilización inorgánica tuvo una altura de 4.45 m. a los 66 dds; superando a la variedad XME 0717 con una altura de 3.78 m (Figura 4.1).

En cambio la variedad XME 0717 en sustrato composta simple, con fertilización té de composta tuvo una altura de 3.63 m superando a Galón 44 con una altura de 3.56 m. (Figura 4.2).

En cuanto a la variedad XME 0717 en sustrato composta con yeso y fertilización té de composta alcanzó una altura de 3.56 m superando a Galón 44 con una altura de 2.45 m. (Figura 4.3).

Esto significa que las diferencias se deben a los sustratos y a la fertilización siendo la mejor combinación arena 100 % y fertilización inorgánica con la variedad Galón 44 (Cuadro 4.1).

Cuadro 4.1 Ecuación de regresión lineal simple para la altura de planta de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización té de composta e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN. UL. 2008.

TRATAMIENTOS	Ecuación de regresión	R ²	66 dds	Fig.
Arena 100% Galón 44	$y = 0.4454x + 1.0293$	0.893	4.45	4.1
Arena 100% XME0717	$y = 0.5283x + 0.926$	0.9021	3.78	4.1
Composta simple+ Te y Galón 44	$y = 0.6111x - 0.0073$	0.9888	3.56	4.2
Composta simple+Te y XME0717	$y = 0.476x + 0.8573$	0.9168	3.63	4.2
Composta con yeso+Te y Galón 44	$y = 0.4074x + 0.034$	0.9957	2.45	4.3
Composta con yeso+Te y XME0717	$y = 0.5003x + 0.7473$	0.9524	3.56	4.3



Figura 4.1. Altura de la planta en metros en Y de las dos variedades y días después de la siembra en X, en sustrato arena 100% con fertilización inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.

Fertilización con té de composta

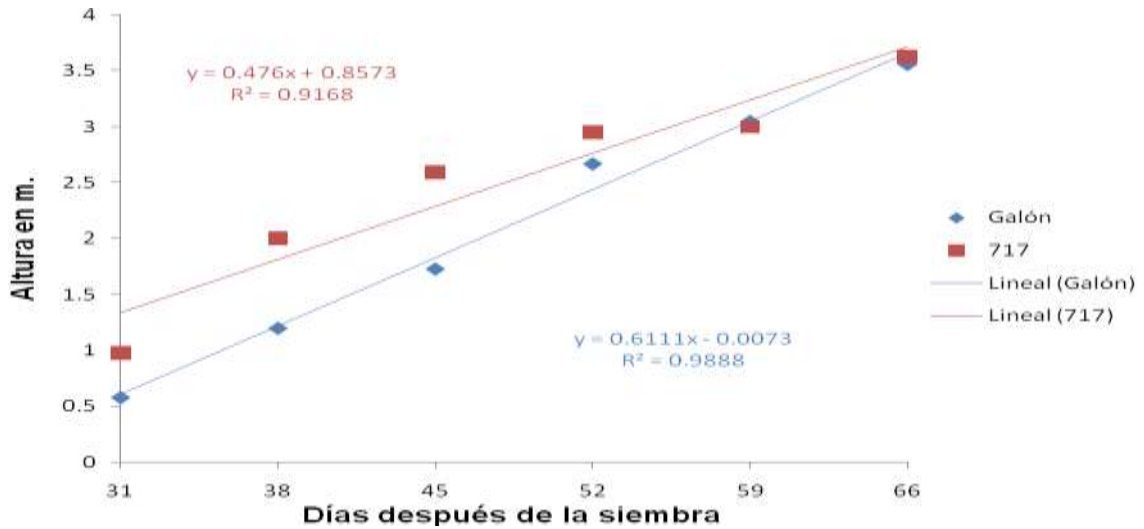


Figura 4.2 Altura de la planta en metros en Y de las dos variedades y días después de la siembra en X, en sustrato composta simple con fertilización de té de composta bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.

Fertilización con té de composta

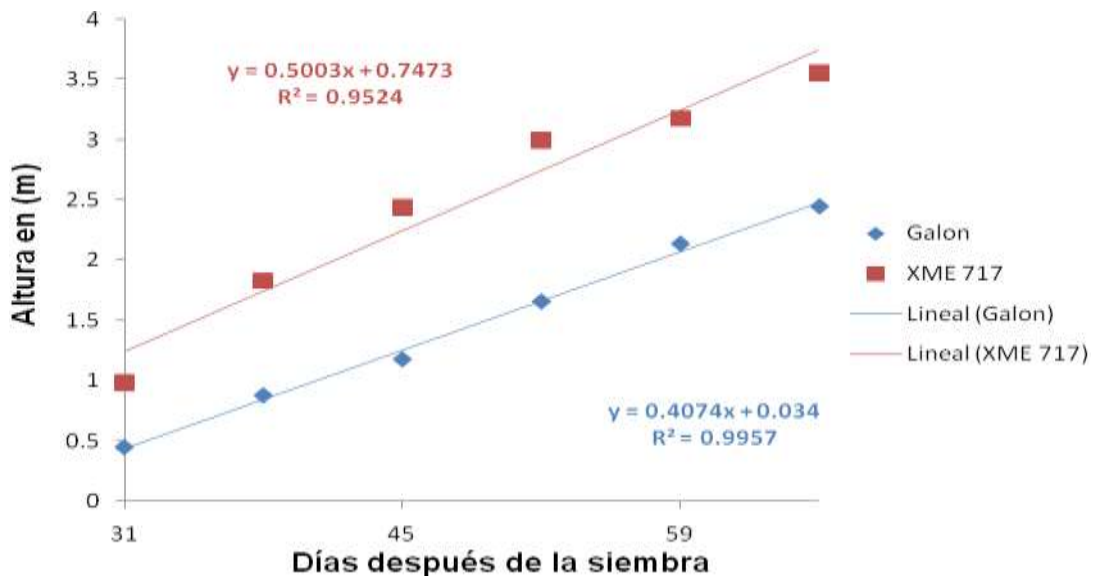


Figura 4.3 Altura de la planta en metros en Y de las dos variedades y días después de la siembra en X, en sustrato composta con yeso con fertilización de té de composta bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.

4.1.2 Número de hojas.

Para esta variable se determinaron ecuaciones de regresión lineal simple. (Cuadro 4.2), estimando el número de hojas para cada variedad a los 59 dds.

La variedad que presentó mayor número de hojas a los 59 dds fué la variedad XME 0717 con fertilización té de composta en sustrato composta con yeso con un número de 40 hojas. (Figura 4.6). Seguida de la misma variedad XME 0717 con fertilización inorgánica con 36 hojas. (Figura 4.4) y Galón 44 en sustrato composta simple con fertilización té de composta con 33 hojas. (Figura 4.5).

Cuadro 4.2 Ecuación de regresión lineal simple para el número de hojas de las variedades de melón en sustratos diferentes con fertilización té de composta e inorgánica evaluados bajo condiciones de invernadero. UAAAN. UL.

TRATAMIENTOS	Ecuación de regresión	R ²	59 dds	figura
Arena 100% y Galón 44	$y = 3.9x + 13.9$	0.8394	30	4.4
Arena 100% y XME 0717	$y = 4.2x + 17.8$	0.8945	36	4.4
Composta simple+Te y Galón 44	$y = 5.4x + 8$	0.9891	34	4.5
Composta simple+ Te y XME 0717	$y = 3.9x + 15.3$	0.8005	31	4.5
Composta con yeso+Te y Galón 44	$y = 5.8x + 4.6$	0.9953	33	4.6
Composta con yeso+Te y XME 0717	$y = 5.5x + 14.1$	0.9783	40	4.6

Fertilización Inorgánica

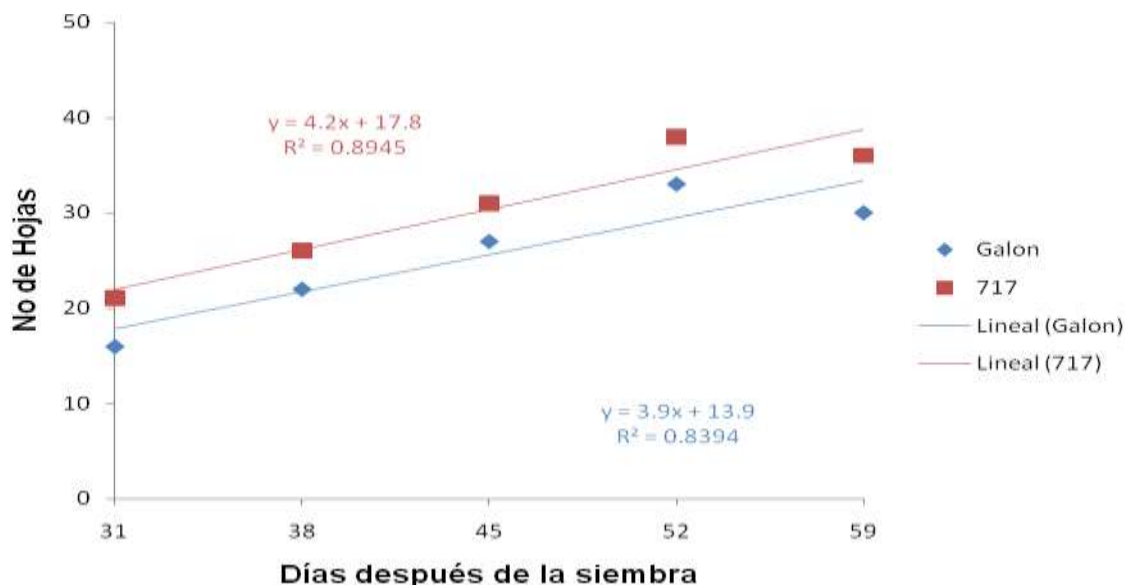


Figura 4.4 No. de hojas en Y de las dos variedades y días después de la siembra en X, en sustrato arena 100% con fertilización inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.

Fertilización con té de composta

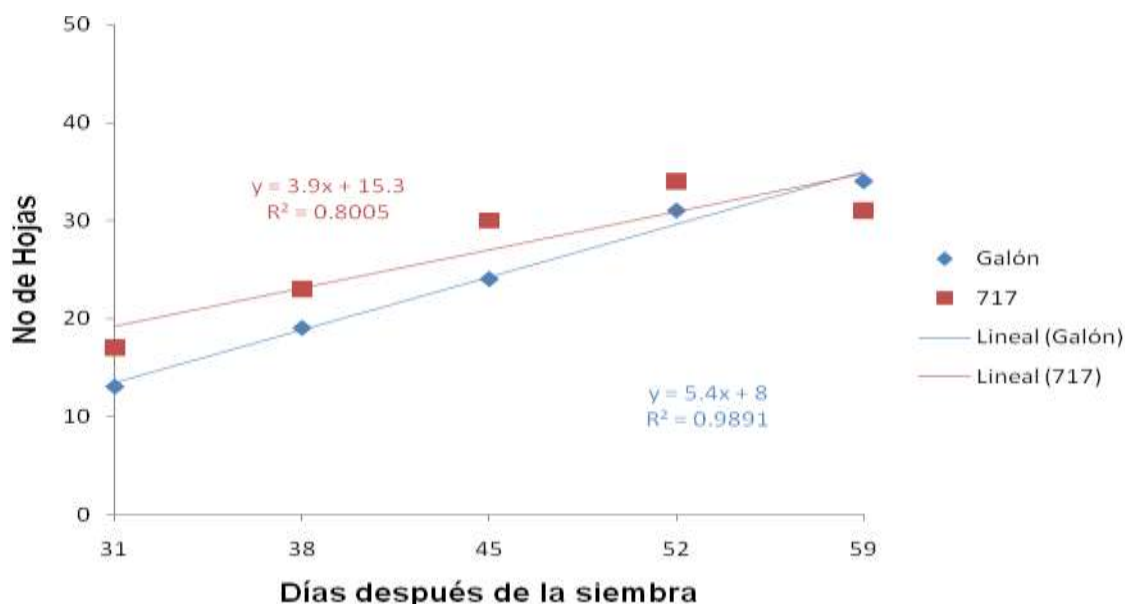


Figura 4.5 No. de hojas en Y de las dos variedades y días después de la siembra en X, en sustrato composta simple con fertilización té de composta bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.

Fertilización con té de composta

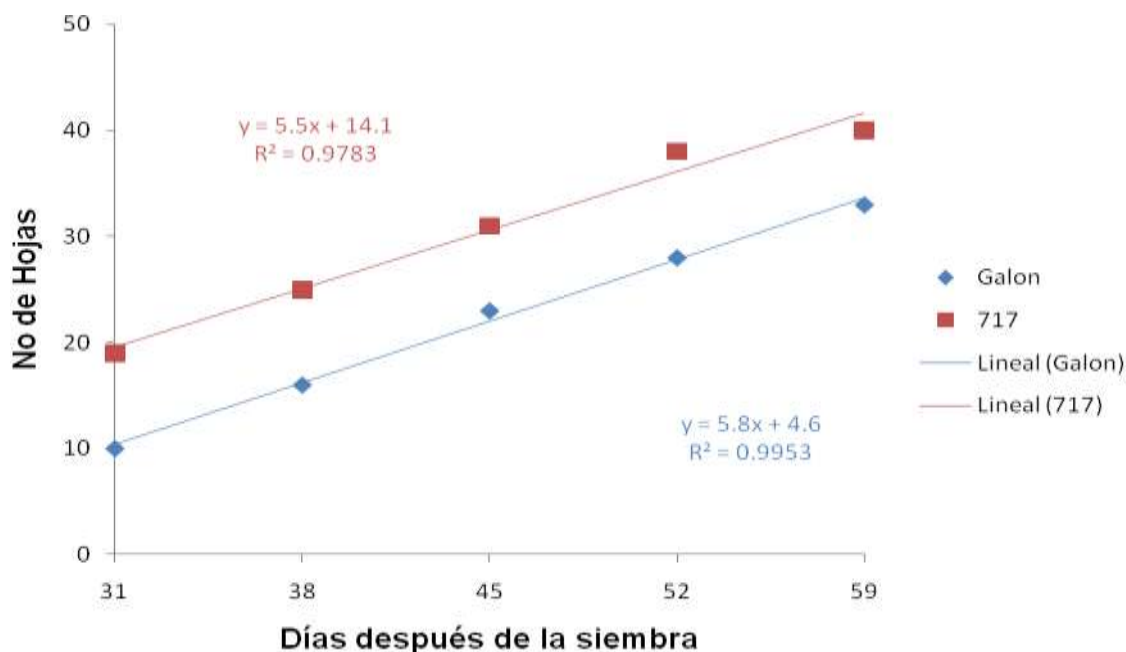


Figura 4.6 No. de hojas en Y de las dos variedades y días después de la siembra en X, en sustrato composta con yeso con fertilización té de composta bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.

4.1.3 Dinámica de Floración.

Para esta variable se determinaron ecuaciones de regresión lineal simple, en el cuadro 4.3, se estima el número de flores macho y flores hermafroditas para cada variedad a los 52 dds.

En esta variable, en la aparición de flor tanto macho como hermafrodita la variedad que más sobresalió fue XME 0717 con fertilización inorgánica (figura 4.7), ya que a los 52 dds presenta 84 flores machos y 41 flores hembras.

Para fertilización té de composta en sustrato composta simple la variedad Galón 44 fue la que presentó mayor número de flores. (Figura 4.8) seguida de la variedad XME 0717 con la misma fertilización en sustrato composta con yeso (Figura 4.9).

Cuadro 4.3 No de flores (flor macho y hembra) a los 52 días después de la siembra (dds), de las variedades de melón en sustratos diferentes con fertilización té de composta e inorgánica evaluados bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.

TRATAMIENTOS	IFM (52 dds)	IFH (52 dds)
Arena 100% Galón 44	72	34
Arena 100% XME0717	84	41
Composta simple+ Té y Galón 44	61	25
Composta simple+ Té y XME0717	48	15
Composta con yeso + Té y Galón 44	58	23
Composta con yeso + Té y XME0717	84	32

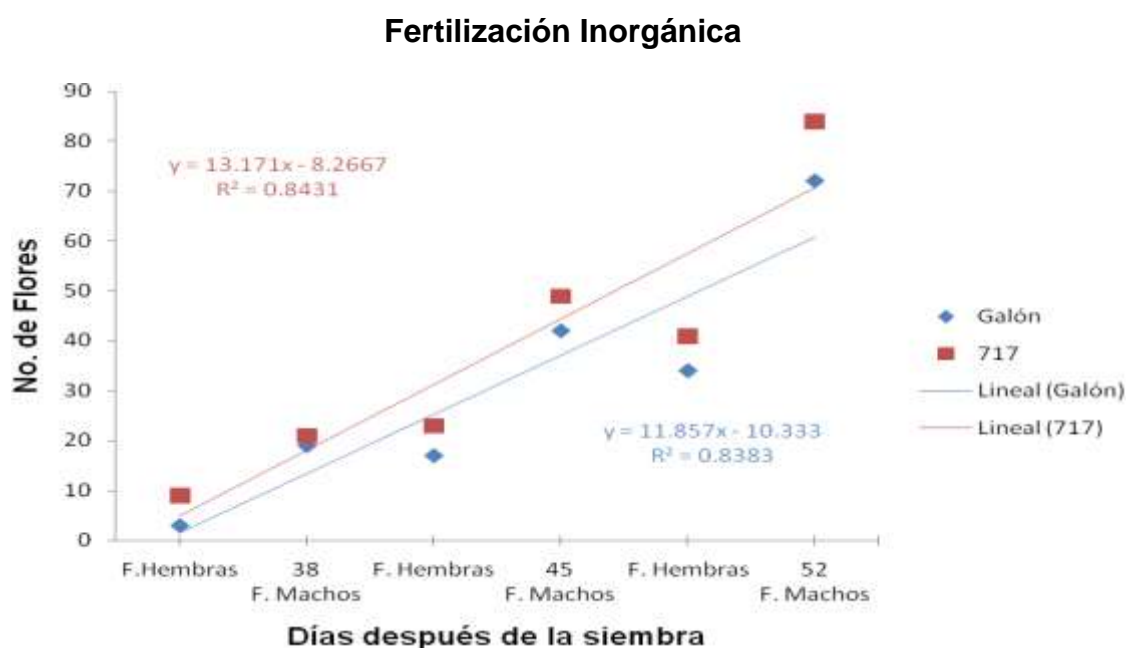


Figura 4.7 No de flores en Y de las dos variedades y días después de la siembra en X, en sustrato arena 100% con fertilización inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.

Fertilización con té de composta

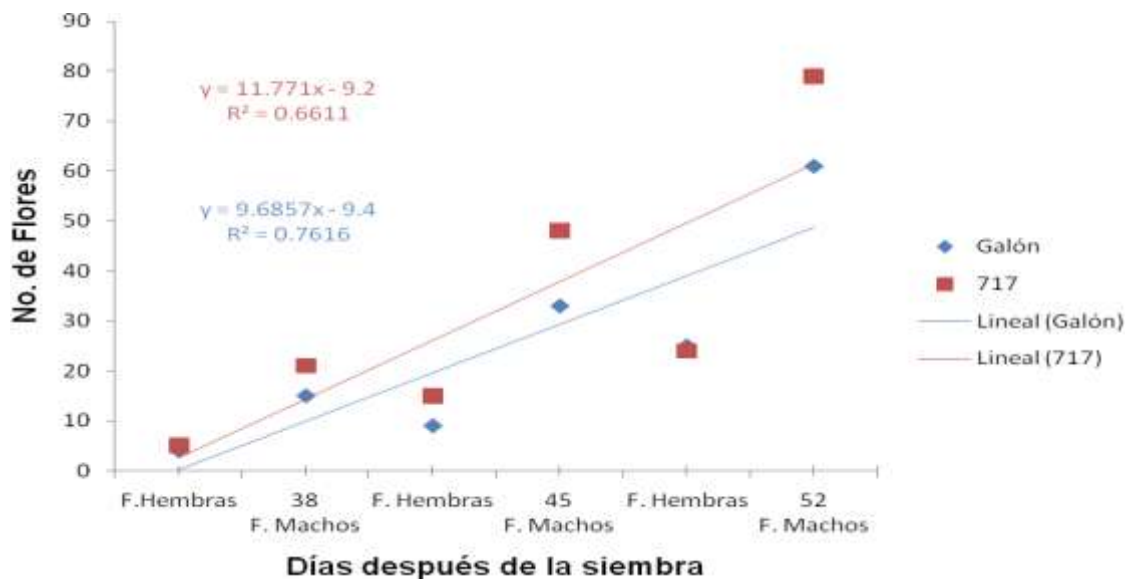


Figura 4.8 No de flores en Y de las dos variedades y días después de la siembra en X, en sustrato composta simple con fertilización té de composta bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.

Fertilización con té de composta

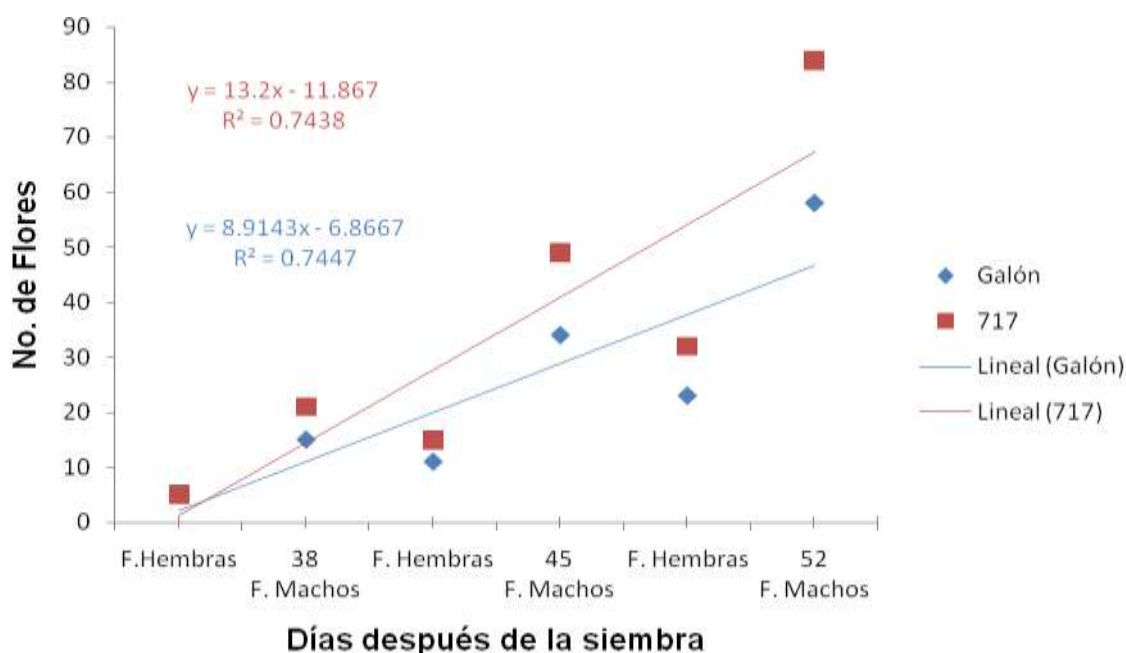


Figura 4.9 No de flores en Y de las dos variedades y días después de la siembra en X, en sustrato composta con yeso con fertilización té de composta bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.

4.2 Calidad de fruto.

4.2.1 Peso de fruto.

Para esta variable el análisis de varianza presentó diferencia altamente significativa para sustrato y significativa para variedad (Cuadro 1A). Presentando una media de 800 gr. con un coeficiente de variación de 27.70% (Cuadro 4.5). El sustrato arena 100% con fertilización inorgánica fue la mejor seguida de la fertilización té de composta en sustrato composta simple y composta con yeso. (Cuadro 4.7).

Los resultados aquí obtenidos no concuerdan con los obtenidos por Luna (2004) el cual evaluando genotipos de melón bajo condiciones de invernadero no encontró diferencias mínimas significativas entre los tratamientos, y obtuvo una media de 1.1 kg/ fruto. En relación a 800 gr/fruto aquí obtenidos.

Cuadro 4.4 Peso de fruto de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero UAAAN. UL. 2008.

Tratamiento	Peso(gr.)
Arena 100% (inorgánica)	1.13 a
Comp. Simple (Té)	0.68 b
Comp. Con yeso (Té)	0.61 b
Variedad	
Galón 44	0.93 a
XME 0717	0.69 b
C.V.	27.70
Media	0.80

4.2.2 Diámetro polar.

En esta variable el análisis de varianza no detectó diferencias significativas entre variedades ni en interacciones, en sustrato presenta diferencia altamente significativa (cuadro 2A). Mostró una media de 12.25 cm. y un coeficiente de variación de 8.76 % (Cuadro 4.6).

En cuanto a sustrato, el mejor fue arena 100% (inorgánica), seguida de la fertilización orgánica (composta simple y composta con yeso). (Cuadro 4.6).

Los resultados obtenidos son superiores a los obtenidos por García (2004), que obtuvo una media de 14.79 cm. evaluando el desarrollo de melón con vermicomposta en invernadero.

Cuadro 4.5 Diámetro polar de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.

Tratamiento	Diametro polar(cm)
Arena 100% (inorgánica)	14.39 a
Comp. Simple (Té)	11.42 b
Comp. Con yeso (Té)	11.15 b
Variedad	
Galón 44	12.72 a
XME 0717	11.91 b
C.V.	8.67
Media	12.25

4.2.3 Diámetro ecuatorial.

En el análisis de varianza para esta variable presentó diferencia altamente significativa para sustrato y variedad (cuadro 3A), y significativa para la interacción, se obtuvo una media de 11.64cm. con un coeficiente de variación de 8.35%. Estadísticamente hablando la fertilización inorgánica en sustrato arena 100% es la mejor seguida de la fertilización té de composta en sustrato composta simple y composta con yeso. (Cuadro 4.7).

Los resultados obtenidos en esta variable difieren a lo obtenido por Peña (2004) en melón bajo invernadero, reportando una media de 13.37 cm.

Por otro lado estos resultados son superados por Luna (2004) que obtuvo una media de 14.04 cm.

Cuadro 4.6 Diámetro ecuatorial de variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.

Tratamiento	Diametro ecuatorial(cm)
Arena 100% (inorgánica)	13.20 a
Comp. Simple (Té)	11.08 b
Comp. Con yeso (Té)	10.80 b
Variedad	
Galón 44	12.45 a
XME 0717	10.94 b
C.V.	8.35
Media	11.64

4.2.4 Grosor de pulpa.

Para esta variable el análisis de varianza presentó diferencia significativa en la fuente de variación sustrato y diferencia altamente significativa para Variedad, además no hubo diferencia para la interacción Sustrato*Var (Cuadro 4A) en donde muestra una media de 2.75 cm. y un coeficiente de variación de 16.06%.

El mejor sustrato en cuanto a esta variable fue arena 100% con fertilización inorgánica, seguida del sustrato composta simple y composta con yeso con fertilización con té de composta.

La variedad que presentó mayor espesor de pulpa fue Galón 44 con 3.32 cm, mientras que la variedad que presentó menor grosor de pulpa fue la XME 0717 con 2.20 cm. (Cuadro 4.8).

Estos resultados son diferentes a los que obtuvo Meza (2004) que obtuvo una media de 3.42 cm. evaluando melón en condiciones de invernadero con vermicomposta.

Cuadro 4.7 Grosor de pulpa de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.

Tratamiento	Grosor de pulpa(cm)
Arena 100% (inorgánica)	3.10 a
Comp. Simple (Té)	2.72 ab
Comp. Con yeso (Té)	2.46 b
Variedad	
Galón 44	3.32 a
XME 0717	2.20 b
C.V.	16.06
Media	2.75

4.2.5 Sólidos solubles. (Grados brix).

De acuerdo al análisis de varianza hubo diferencia altamente significativa para sustrato y diferencia significativa para variedades, no presentó diferencias para la interacción Sustrato*Var (cuadro 5A); presentando una media de 6.32 °Brix con un coeficiente de variación de 16.33%. (Cuadro 4.9).

En a sustrato se puede apreciar una variación en cuanto a las otras variables antes mencionadas ya que en sólidos solubles el sustrato que dio mejor resultado fue composta simple con fertilización té de composta alcanzando 7.85 de sólidos solubles y esta variación probablemente se debió al te de composta a la cual se le agrego piloncillo.

Dentro de la comparación de medias se puede observar que destaca la variedad Galón 44 con 6.93°brix y con menor contenido de sólidos solubles la variedad XME 0717con 5.57° brix (Cuadro 4.9).

Cuadro 4.8 Grados Brix de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.

Tratamiento	Grados brix(cm)
Arena 100% (inorgánica)	5.49 bc
Comp. Simple (Té)	7.85 a
Comp. Con yeso (Té)	5.41 c
Variedad	
Galón 44	6.93 a
XME 0717	5.57 b
C.V.	16.33
Media	6.32

4.3 Rendimiento.

El análisis de varianza para rendimiento mostró diferencia altamente significativa para sustratos y significativa para variedades, en la interacción tratamiento x variedad (cuadro 6A). Mostró un rendimiento promedio de 33.50 t ha.⁻¹ con un coeficiente de variación de 27.71 % (Cuadro 4.4).

Respecto a sustrato, la que mas rindió fue arena 100% con fertilización inorgánica con 47.45 t ha.⁻¹, superando al sustrato composta simple con fertilización té de composta con 28.72 ton/ha y composta con yeso con un rendimiento de 25.62 t ha.⁻¹

Aunque no hubo diferencia significativa en interacciones, la mejor combinación fue la fertilización inorgánica en sustrato arena 100% con la variedad Galón 44 con un rendimiento de 54.56 ton/ha.

Cuadro 4.9 Rendimiento de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero UAAAN. UL. 2008.

Tratamiento	Rendimiento (t ha.⁻¹)	Significancia
Arena 100% (inorgánica)	47.45	a
Comp. Simple (Té)	28.72	b
Comp. Con yeso (Té)	25.62	b
Variedad		
Galón 44	38.90	a
XME 0717	28.95	b
C.V.	27.71	
Media	33.50	

Estos rendimientos difieren a los obtenidos por García (2004), quien evaluando melón con vermicomposta en invernadero reporta rendimientos de 60.3 a 96.4 t ha.⁻¹, y a lo obtenido por Luna (2004) que obtuvo un rendimiento promedio de 55.1 t ha.⁻¹

V CONCLUSIONES.

Con base en los resultados obtenidos del análisis de varianza en el desarrollo del presente estudio, puede concluirse lo siguiente:

Para el factor rendimiento, los genotipos evaluados mostraron diferencia significativa siendo el genotipo Galón 44 la que mostro un mayor rendimiento con 38.90 t ha.⁻¹, seguida de XME 0717 con un rendimiento de 28.95 t ha.⁻¹ ambos resultados superan al rendimiento medio regional que es de 24.8 t ha.⁻¹.

Respecto a sustrato, la que mas rindió fue arena 100% con fertilización inorgánica con 47.45 t ha.⁻¹, superando al sustrato composta simple con fertilización té de composta con 28.72 t ha.⁻¹ y sustrato composta con yeso con fertilización con té de composta con un rendimiento de 25.62 t ha.⁻¹

En cuanto a cosecha la variedad más precoz fue Galón 44 el cual presento su primer fruto a los 83 días después de la siembra, mientras que la variedad menos precoz fue XME 0717 el cual presento su primer fruto a los 87 días después de la siembra.

De acuerdo con los resultados de esta investigación, la mejor variedad para las variables de calidad y rendimiento fue Galón 44 con fertilización inorgánica en sustrato arena 100% la cual se puede recomendar para la producción comercial en invernaderos.

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.
- Anónimo 1965. Suggested guide for the use of insecticides to control insects affecting crops, livestock and household. Agriculture Handbook No. 290. USA.
- Ansorena M., J. 1994. Sustratos. Propiedades y caracterización. Ediciones Mundi-Prensa. p 107, p 109.
- Batres P., J.A. El cultivo del melón (*Cucumis melo* L.) en la Comarca Lagunera. Saltillo, Coahuila, México. 1990. pp. 7-8. Monografía de Licenciatura. UAAAN. Division de Agronomía.
- Burés, S. 1998. Introducción a los sustratos. Aspectos Generales. *En*: Tecnología de sustratos. Aplicación a la producción viverística, ornamental, hortícola y forestal. Narciso Pastor Sáez. Coordinador. Ediciones de la Universidad de Lleida. p19.
- Cano R. P., Espinoza A. J. J. 2002. El Melón: Tecnologías de Producción y Comercialización. Libro Técnico No. 4. Matamoros, Coahuila, México. Pp 200.
- Cano R., P. Reyes Carrillo, J. L., Urbano Nava C., 2002. El Melón; técnicas de producción y comercialización. CELALA-INIFAP Matamoros Coahuila, México.
- Capulín, G. J.; R. Núñez E.; J. L. Aguilar A.; M. Estrada B.; P. Sánchez G; J. J. Mateo S. 2005 producción de jitomate con estiércoles líquidos de bovino acidulado con ácidos orgánicos e inorgánicos *TERRA Latinoamericana* 23(2):241-247. (Citado por Estaban A. H., 2007.Tesis UAAAN-UL)
- Carvajal, M., A. Cerda y V. Martínez, 2000. Modification of the response of saline stressed tomato plants by the correction of cation disorders *Plant Growth Regulation*. 30: 1pp.37-47. M/CSIC/Ctr Edafol & Biol Aplicada Segura. Dept Fisiol & Nutr Vegetal/POB 4195/Murcia. Spain.

- Casanovas, E. 2005. Fertilizantes y enmiendas de origen mineral de Venezuela sobre minerales y su uso en la agricultura. CETEM. Río de Janeiro. 30 de Junio.
- Cásseres E. 1966. Producción de Hortalizas. Editorial II CA-OEA. Lima, Perú.
- Castaños. C., M. 1993. Horticultura Manejo Simplificado. 1ª ed. México; pp. 200.
- Castellanos Z. J., Uvalle B. J. X., Aguilar S.A. 2000. Manual de interpretación de análisis de suelos y aguas. INCAPA. México
- Castellanos Z. J., Uvalle B. J. X., Aguilar S.A. 2000. Manual de interpretación de análisis de suelos y aguas. INCAPA. México
- Claridades Agropecuarias. 2000. El melón. Num. 84: 11-16.
- Comisión Nacional del Agua (CNA), 2002; gerencia regional, cuencas centrales del norte, subgerencia regional técnica y administrativa del agua, Torreón, Coahuila.
- Cruz. M., S. 1986. Abonos orgánicos. Universidad Autónoma Chapingo. México. 229p.
- Documentos Técnicos Agrícolas. Estación Experimental "Las Palmerillas". Caja Rural de Almería, 2003).
- Esparza. H., R. 1988. Caracterización cualitativa de 10 genotipos de melón (*Cucumis melo* L) en la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura. U.A.A.A.N. U.L. Torreón. Coahuila.
- Figuroa, V. U., 2003. Uso sustentable del suelo. En: Abonos Orgánicos y Platicultura. Gómez Palacio, Durango México. FAZ UJED. SMCS y COCYTED pp 1-22.
- FIRA (Fideicomiso Instituidos en Relación con la Agricultura). 2003. Agricultura orgánica. Una oportunidad sustentable de negocios para el sector agroalimentario mexicano. México, D. F.
- García, P. R. E. 1996. La lombricultura y el vermicompost en México. *En*: Ruiz, F. J. F. (Ed.) Agricultura orgánica: Una opción sustentable para el agro mexicano. Universidad Autónoma Chapingo.
- Godínez, J. A. 2003. Los fertilizantes en México. *En*: Fertilizantes y enmiendas de origen mineral. H. Nelson y R. Sarudiasky (Ed) Ediciones Panorama Minero.

- Gómez M. (coords). 2003. Producción, comercialización y certificación de la agricultura orgánica en América Latina. CIESTAAM y AUNA-Cuba, Chapingo, México, 291p.
- Guenkov Guenko. 1974. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Instituto Cubano del libro. 2ª ed. La Habana Cuba; pp. 184, 185.
- Guerrero, L. R. 2003. Evaluación de híbridos de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de Fertirriego y Acolchado en la Comarca lagunera. Tesis de licenciatura UAAAN-UL División de Carreras agronómicas. Torreón, Coah. México.
- Habbletwaite P. D., 1978; producción moderna de semillas; Editorial Agropecuaria; Hemisferio sur, S. R. L., tomo I.
- Hecht D., 1997; Cultivo del melón; p. 1. in: Seminario Internacional sobre: Producción de hortalizas en diferentes condiciones ambientales; Shefayim, Israel.
- Hecht D., 1997; Cultivo del melón; p. 1. in: Seminario Internacional sobre: Producción de hortalizas en diferentes condiciones ambientales; Shefayim, Israel.
- Infoagro. 2004. El cultivo de melón. Pagina Web: [www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutas tradicionales/melon7.htm](http://www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutas_tradicionales/melon7.htm)
- Infoagro 2007. Control climático en invernaderos; Con página de Internet: www.infoagro.com/industriaauxiliar/controlclimatico.asp; consultado en Septiembre 2007.
- Juárez B. C., 1981; Evolución histórica de la investigación en la comarca lagunera, CELALA – CIAN – INIA – SARH, Matamoros, Coahuila.
- Leaño. 1978. Melón: Hortalizas de fruto. Manual del cultivo maduro. Traducción del suizo. Ed. Del VACHHI; Barcelona. España.
- Libro Técnico No. 4. Campo Experimental La Laguna. Matamoros. Coahuila. México. CELALA-CIRNOC-INIFAP. 2002. 245 p.
- Luna Á. G. A. 2004. Rendimiento y calidad de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunara. 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.
- 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.
- Melgarejo R., M. y I. Ballesteros M., 1997. Evaluación de algunos parámetros fisicoquímicos y nutricionales del humus de lombriz y composta. Derivados de diferentes sustratos. Universidad Nacional de Colombia. Revista colombiana de Química. 26(2): 3-7.
- Motes J., W. roberts, J. Edelson, J. Damicone and J. Duthie. 2001. Cantaloupe Production. Oklahoma Cooperative Extension Service. División of Agricultural Science and Natural Resources Bulletin F-6237.
- Muñoz- Ramos, J. J. 2003. El cultivo del tomate en invernadero. P. 226 – 262. En: J.J Muñoz Ramos y J.Z Castellanos (Eds) Manual de producción hortícola en invernadero. INCAPA. México.
- NOP, 2004. The national organic program. USDA-USA
- Noriega A., G., et al. 2002. Producción de abonos orgánicos y lombricultura. Fundación PRODUCE Chiapas. Universidad Autónoma Chapingo. Chiapas, México.
- Ojeda, O. D. 1951. Estudio agrológico detallado del Distrito de Riego No. 17 en la Región Lagunera. SARH. Lerdo, Durango, México. Plagas, enfermedades y fisiopatías en cultivo de melones; <http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-melon-melones.htm>; consultado en Septiembre 2007.
- Porta J.L., Acevedo, M.; Roquero C. 2003. Edafología para la agricultura y del medio ambiente. Tercera Edición. Editorial Mundi-Prensa. 929p.
- Quintero, S. R. 2004. El cultivo del aguacate orgánico en México. Curso internacional para inspectores orgánicos IFOAM/BIOAGRICOOOP. Volumen I. ExHacienda Caracha, Uruapan, Michoacán, México. Abril del 2000. Instituto Politécnico Nacional, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo,

- Centro de Investigación y Desarrollo en Agricultura Orgánica de Michoacán, CIECAS, Fundación Produce Michoacán y SAGAR.
- Raviv, M.; Medina, S.; Krasnovsky, A.; Ziadna, H. 2004. Organic matter and nitrogen conservation in manure compost for organic agriculture. *Compost Science & Utilization* 12: 6-10.
- Raviv M O, J Katan, Y Hadar, A YogevS Medina, A Krasnovsky, H Ziadna. 2005, High- Nitrogen compost as a médium for organic container grow crops. *Bioresource Tecnology* 96: 419-427.
- Reish W. H. 1999. ¿Es la hidroponia orgánica o inorgánica? *Red Hidroponía. Boletín informativo. Ene. – Mar. No. 2.*
- Roosevelt Hidrovo D., 01/2002. El cultivo del melón. Pagina web: <http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Ing%20Rizzo/perfilesproductos/melon.pdf>
- 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.*
- Sade A., 1998; *Cultivos bajo condiciones forzadas, nociones generales, Rejovot, Israel.*
- (SAGARPA). 2001. Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON). México, D. F. Internet: <http://www.siea.sagarpa.gob.mx/sistemas/siacon/SIACON.html> 10/10/2007.
- SAGARPA, 2003. *Resumen Agrícola Región Lagunera. Delegación en la Región Lagunera, Sud-delegación de plantación y desarrollo rural. Pp 32 Torreón, Coahuila.*
- Salunkhe D. K. y Kadam S.S.; 2004, *tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas, Editorial Acribia, Zaragoza, España.*
- Santamaría R., S.; Ferrera C., R.; Almaraz S.,J.J.; Galvis S.,A.; Barois B.,I. 2001. Dinámica y relaciones de microorganismos, C-orgánico y N-total durante el composteo y vermicomposteo. *Agrociencia. 35: 377-384.*
- Schultheis, J. E. 1998. *Muskmelons (Cantaloupes) North Carolina Cooperative Extensión Service. NCSU. Leaflet Hil-8.*

- Tamaro, D., 1988. Manual de Horticultura. Ed. Gustavo Pili. Buenos Aires Argentina. P 393, 404, 405.
- Tiscornia, R. J, 1989. Hortalizas de Fruto. Ed. Albatros. Pp. 109-111. Buenos Aires, Republica Argentina.
- Toyes A., R. S. 1992. La agricultura orgánica: una alternativa de producción para pequeñas zonas agrícolas. Los cabos, Baja California Sur. México. Tesis Profesional. Universidad de Baja California Sur. pp. 17-43.
- Van Maanen J. M. S.; Danielle M. F. A. Pachen, M. Eng., Jan W. Dallinga, and Jos C. S. Kleinjans. 1998. Cancer Detection and Prevention; 22(3):204-212.
- Valadez, L. A., 1994. Producción de Hortalizas. Ed. Limusa S. A. de c. V. Grupo Noriega Editores. 2ª reimpresión. pp. 250-258. México D.F.
- Valadéz, L., A. 1997. Producción de Hortalizas. Ed. Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. 6ª. Reimpresión. México. www.infoagro.com/industriaauxiliar/controlclimatico.asp; consultado en Septiembre 2007.
- Zapata, M. P., Cabrera, S. Bañon y P. Rooth. 1989. El Melón. Ediciones Mundi Prensa. Madrid España.

VII APÉNDICE

Cuadro 1A. Análisis de varianza para la variable peso de fruto de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frec. calculada	Pr>F	Signific.
Sust.	2	1.441	0.720	14.50	.000	**
					1	
Variedad	1	0.390	0.390	7.86	.010	*
					4	
Sust*Var	2	0.147	0.073	1.49	.248	NS
					2	
Error	22	1.093	0.049			
Total	27	3.308				

* NS=No Significativo y significativo al .05, respectivamente.

Cuadro 2A. Análisis de varianza para la variable diámetro polar de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frec. calculada	Pr>F	Signific.
Sust.	2	58.096	29.048	25.69	.0001	**
Variedad	1	4.534	4.534	4.01	.0577	NS
Sust*Var	2	4.207	2.103	1.86	.1793	NS
Error	22	24.875	1.130			
Total	27	98.648				

* NS=No Significativo y significativo al .05, respectivamente.

Cuadro 3A. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frec. calculada	Pr>F	Signific.
Sust.	2	30.780	15.390	16.26	.0001	**
Variedad	1	15.654	15.654	16.54	.0005	**
Sust*Var	2	8.879	4.439	4.69	.0201	*
Error	22	20.820	0.946			
Total	27	83.949				

* NS=No Significativo y significativo al .05, respectivamente.

Cuadro 4A. Análisis de varianza para la variable grosor de pulpa de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frec. calculada	Pr>F	Signific.
Sust.	2	1.823	0.911	4.66	.0205	*
Variedad	1	8.608	8.608	44.01	.0001	**
Sust*Var	2	0.684	0.342	1.75	.1971	NS
Error	22	4.303	0.195			
Total	27	16.109				

* NS=No Significativo y significativo al .05, respectivamente.

Cuadro 5A. Análisis de varianza para la variable grados brix de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frec. calculada	Pr>F	Signi fic.
Sust.	2	35.910	17.955	16.81	.0001	**
Variedad	1	12.529	12.529	11.73	.0024	*
Sust*Var	2	6.530	3.265	3.06	.0674	NS
Error	22	23.500	1.068			
Total	27	74.057				

* NS=No Significativo y significativo al .05, respectivamente.

Cuadro 6A. Análisis de varianza para la variable de rendimiento de las variedades de melón evaluados en sustratos diferentes con fertilización orgánica e inorgánica bajo condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2008.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frec. calculada	Pr>F	Signi fic.
Sust.	2	2499.85	1249.92	14.50	.0001	**
Variedad	1	677.103	677.103	7.85	.0104	*
Sust*Var	2	256.52	128.261	1.49	.2482	NS
Error	22	1897.08	86.231			
Total	27	5740.05				

* NS=No Significativo y significativo al .05, respectivamente.