

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**PRODUCCIÓN DE MELÓN CON ABONOS ORGÁNICOS Y RIEGO POR
CINTILLA EN LA COMARCA LAGUNERA.**

Por

HERIBERTO ROMERO SILERIO

TESIS

Presentada como requisito parcial

Para obtener el título de

INGENIERO AGRONOMO

Torreón, Coahuila, México

Diciembre del 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

PRODUCCIÓN DE MELÓN CON ABONOS ORGÁNICOS Y RIEGO POR
CINTILLA EN LA COMARCA LAGUNERA.

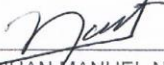
P O R:
HERIBERTO ROMERO SILERIO

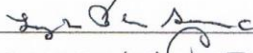
TESIS
QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

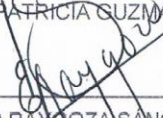
INGENIERO AGRÓNOMO


REVISADA POR:

ASESOR PRINCIPAL: 
DRA. NORMA RODRÍGUEZ DIMAS

ASESOR: 
ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS

ASESOR: 
M.C. LUZ MARÍA PATRICIA GUZMÁN CEDILLO

ASESOR: 
ING. ELISEO RANGEL GOZA SÁNCHEZ


DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZ GASGA
COORDINADORA INTERINA DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS
AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México

Diciembre 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

PRODUCCIÓN DE MELÓN CON ABONOS ORGÁNICOS Y RIEGO POR
CINTILLA EN LA COMARCA LAGUNERA.

POR:

HERIBERTO ROMERO SILERIO

TESIS

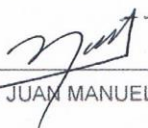
QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR,
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR:

PRESIDENTE:


DRA. NORMA RODRÍGUEZ DIMAS

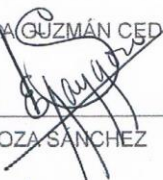
VOCAL:

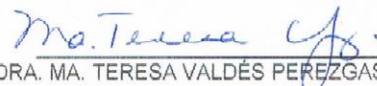

ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS

VOCAL:


M.C. LUZ MARÍA PATRICIA GUZMÁN CEDILLO

VOCAL SUPLENTE:


ING. ELISEO RAYGOZA SÁNCHEZ


DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA

COORDINADORA INTERINA DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS
AGRONÓMICAS



AGRADECIMIENTOS

A **DIOS**. Por la vida que me ha prestado y que me ha permitido llegar a esta etapa de mi vida para ser cada día mejor.

A mi "**ALMA TERRA MATER**" por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de cursar la licenciatura en ingeniero agrónomo con muchas facilidades para poder concluir con éxito.

A la **DRA. NORMA RODRÍGUEZ DIMAS**. Por confiar en mí para realizar este trabajo de investigación y por dedicarme el tiempo para así poder terminarlo. También le agradezco sus buenos consejos ya que es una persona que está siempre para ayudar al próximo.

Al **ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS**. Por ser una persona muy humilde siempre dispuesto a ayudar a los demás con mucho entusiasmo.

A mis asesores la **M.C. LUZ MARÍA PATRICIA GUZMÁN ZEDILLO** **EING. RAYGOSA SÁNCHEZ**, Quienes me apoyaron para la realización y revisión de este trabajo.

A mis compañeros y amigos de grupo y generación, por su amista y compañerismo durante la estancia durante mis estudios.

DEDICATORIA

Este esfuerzo solo lo dedico especialmente a mis padres: **Saturnino Romero Orozco y Margarita Silerio López**, primeramente por darme la vida y educarme de manera correcta. Por quererme tanto de manera incondicional y por confiar en mí, brindarme todo su apoyo para terminar mi carrera que como ellos lo dicen es la mejor herencia que me pudieron haber dado espero algún día devolverles un poco de lo mucho que me han dado GRACIAS.

A mis hermanas, **Nohemí, Blanca, Marisol y Magaly**. Por apoyar en el trascurso de mi carrera y estar siempre conmigo en las buenas y malas y espero que siempre sigamos siendo una familia unida.

A mi hermano. **Saturnino** por su cariño a pesar de su corta edad y gracias por existir hermano.

A mi abuelita **Gabriela López**, por su cariño y consejos, aunque te nos adelantaste en el camino, sé quede donde quieras que estés estas iluminando mi camino y siempre estarás entre nosotros, siempre vivirás en mi corazón.

A mi abuelita **Trinidad Orozco**, por su cariño y sus consejos y por ser como una madre para mí durante mi niñez.

A la familia **Monarrez Armendáriz**: Por el gran apoyo que me brindaron para terminar mis estudios y ser como una familia para mí durante mi estancia en esta universidad, siempre les estaré muy agradecido.

LISTA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIA.....	ii
LISTA DE CONTENIDO	iii
ÍNDICE DE CUADRO	vi
ÍNDICE DE APENDICE	vii
RESUMEN.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo	3
1.2. Hipótesis.....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. Origen del melón	4
2.2. Importancia del melón en México	4
2.3. Importancia del melón en la Comarca Lagunera	5
2.4. Clasificación taxonómica del melón.....	6
2.5. Características botánicas	6
2.5.1. Ciclo vegetativo	6
2.5.2. Características morfológicas del melón.....	7
2.5.3. Raíz.....	7
2.5.4. Tallo.....	8
2.5.5. Hoja.....	8
2.5.6. Flor	8
2.5.7. Fruto.....	9
2.5.8 Composición del fruto.....	10
2.5.9Semilla.....	11
2.6. Requerimientos climáticos.....	11
2.6.1. Temperatura.....	11
2.6.2. Humedad.....	12
2.6.3. Luminosidad	12

2.7. Plagas y enfermedades	13
2.7.1 Enfermedades foliares.....	14
2.8. Riego por cintilla	16
2.8.1. Definición.....	16
2.8.2 Importancia del riego en el cultivo de melón	17
2.8.3Ventajas	17
2.8.4. Desventajas.....	17
2.9. Agricultura orgánica.....	18
2.9.1 Definición.....	18
2.9.2. Importancia de la agricultura orgánica en el mundo.....	18
2.9.3Agricultura orgánica en México	19
2.10. La fertilización orgánica	19
2.10.1 Ventajas de la fertilización orgánica	20
2.11. El Vermicompost.....	22
2.11.1 Características de la Vermicompost	23
2.12. Compost	23
2.12.1 Condiciones ideales del composteo	25
2.12.2Ventajas de la composta	25
2.13. Antecedentes.....	26
III. MATERIALES Y MÉTODOS	28
3.1. Ubicación Geográfica de la Comarca Lagunera	28
3.2. Características del clima.....	29
3.3. Localización del experimento	29
3.5. Preparación del terreno	30
3.5.1 Barbecho	30
3.5.2. Rastreo.....	30
3.5.3. Nivelación.....	30
3.5.4. Trazo de las camas	30
3.6. Material genético	31
3.7. Material orgánico	31
3.8. Medio de crecimiento.....	31

3.9. Trasplante.....	32
3.10. Diseño experimental	32
3.11. Fertilización inorgánica	32
3.12. Aplicación de compost y Vermicompost	33
3.13. Riego	33
3.14. Prácticas culturales.....	33
3.15. Control de plagas y enfermedades	34
3.16. Polinización	34
3.17. Cosecha	35
3.18. Variables evaluadas	35
3.18.3 Peso de los frutos.....	35
3.18.4. Sólidos Solubles.....	36
3.18.5. Espesor de pulpa.....	36
3.18.6. Diámetro Polar	36
3.18.7. Diámetro Ecuatorial.....	36
3.18.8. Diámetro de cavidad.....	36
3.18.9. Análisis de Resultados	37
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
4.1 Rendimiento	38
4.2 Numero de frutos	39
4.3 Peso de fruto	40
4.4 Diámetro polar (DP).....	41
4.5 Diámetro ecuatorial (DE)	42
4.7 Espesor de la pulpa	43
4.5 Solidos solubles (° Brix).....	44
V. CONCLUSIONES.....	45
VI. LITERATURA CITADA	46

ÍNDICE DE CUADRO

Cuadro 2.1. Composición nutritiva de 100 gramos de pulpa de melón, (Valadez, 1989).....	10
Cuadro 2.2 Composición de nutrimental de estiércol y composta de bovino, Figueroa <i>et al.</i> , (2002).....	21
Cuadro2.3 Nutrientes que contiene el guano y orina de los animales, Labrador (1996).	22
Cuadro 3.2. Forma en que se aplicó el fertilizante de síntesis industrial que se empleó para el desarrollo del presente experimento de acuerdo al INIFAP (2002) asiendo ajustes de acuerdo a los resultados del análisis del suelo.....	32
Cuadro3.3. Concentración de elementos nutritivos de N P K contenidos en los abonos orgánicos utilizada en la producción de melón en campo.	33
Cuadro3.4. productos utilizados para el control de plagas.....	34
Cuadro 4.1. Rendimiento de melón evaluando producción de melón con abonos orgánicos y riego por cintilla en la comarca lagunera	38
Cuadro 4.3 peso de fruto de melón, en producción de melón con abonos orgánicos y riego por cintilla en la comarca lagunera	40
Cuadro 4.4 Diámetro polar y ecuatorial evaluados en producción de melón con abonos orgánicos y riego por cintilla en la comarca lagunera.	41
Estos datos son inferiores a los reportados por Moreno, (2012) desarrollo del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L) con vermicompost bajo invernadero, mostro donde obtuvo una media de 5.15 cm.....	42
Cuadro 4.5. Diámetro de cavidad de melón evaluando producción de melón con abonos orgánicos y riego por cintilla en la comarca lagunera.	43
Cuadro 4.6 Espesor de la pulpa y solidos solubles de producción de melón con abonos orgánico y riego por cintilla en la comarca lagunera.	44

ÍNDICE DE APENDICE

Cuadro A1 Análisis de varianza para la variable de rendimiento en el cultivo de melón con fertilización química y orgánica en campo durante el periodo Abril-Julio (2013) en la comarca lagunera UAAAN UL.	53
Cuadro A2 Análisis de varianza para la variable de numero de del fruto en el cultivo de melón con fertilización química y orgánica en campo durante el periodo Abril-Julio (2013) en la comarca lagunera UAAAN UL.....	53
Cuadro A3 Análisis de varianza para la variable peso del fruto en el cultivo de melón con fertilización química y orgánica en campo durante el periodo Abril-Julio (2013) en la comarca lagunera UAAAN UL.	54
Cuadro A4 Análisis de varianza para la variable diámetro polar del fruto en el cultivo de melón con fertilización química y orgánica en campo durante el periodo Abril-Julio (2013) en la comarca lagunera UAAAN UL.....	54
Cuadro A5 Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial del fruto en el cultivo de melón con fertilización química y orgánica en campo durante el periodo Abril-Julio (2013) en la comarca lagunera UAAAN UL.....	55
Cuadro A6 Análisis de varianza para la variable espesor de la pulpa del fruto en el cultivo de melón con fertilización química y orgánica en campo durante el periodo Abril-Julio (2013) en la comarca lagunera UAAAN UL.....	55
Cuadro A7 Análisis de varianza para la variable de diámetro de cavidad en el cultivo de melón con fertilización química y orgánica en campo durante el periodo Abril-Julio (2013) en la comarca lagunera UAAAN UL.....	56
Cuadro A8 Análisis de varianza para la variable de solidos solubles en el cultivo de melón con fertilización química y orgánica en campo durante el periodo Abril-Julio (2013) en la comarca lagunera UAAAN UL.....	56

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en el ciclo primavera-verano 2013, en el campo experimental de la UAAAN-UL. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con tres bloques y tres submuestreos, tres tratamientos: fertilización química (sintética), fertilización orgánica: composta y vermicompost. El material genético utilizado fue, CATALOOPE RM0007, el objetivo fue evaluar tres formas de fertilización con riego por cintilla en el cultivo de melón.

El trasplante se realizó el 30 de abril del 2013, con un marco de plantación entre plantas de 40 cm y 1.50 m de ancho de camas. Durante la cosecha se hicieron 6 cortes dando inicio el 16 de Julio y se concluyó el 26 de Julio del 2013, las variables evaluadas fueron rendimiento, numero de frutos y para evaluar la calidad del fruto fueron, (peso del fruto, diámetro polar y ecuatorial, espesor de la pulpa, cavidad y sólidos solubles). En el análisis de varianza se encontró diferencia significativa al 0.5 entre tratamientos, el mayor rendimiento y numero de frutos fue obtenido por la fertilización química con 55.8 toneladas y tres frutos. La composta fue estadísticamente igual al químico con 49.6 toneladas, es decir 11% de diferencia en la producción. Mientras que para Vermicompost con 37.0 ton/ha produjo 33 % menos que el fertilizante sintético, en las variables de calidad no encontró diferencia significativa en; peso del fruto, diámetro polar y ecuatorial, espesor de la pulpa, cavidad y sólidos solubles obteniendo una media de 1.209 kg, 13.97 cm, 12,94 cm, 3.91 cm, 4.75 cm, 9.6 ° Brix, respectivamente. Por lo anterior se recomienda el empleo de compost en el cultivo de melón por presentar similar rendimiento al sistema convencional sin afectar la calidad de fruto, y sin contaminar el suelo. Es posible producir melón, con abonos orgánicos.

Palabras clave: *Cucumis melo* L, compost, vermicompost, solución nutritiva, agricultura orgánica

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).

El melón es uno de los cultivos de mayor importancia para México. Dependiendo del precio, el valor de la producción varía desde \$25.000 hasta \$75.000 pesos por hectárea y genera alrededor de 120 jornales por hectárea, (Cano, *et al.*, 2002).

Uno de los problemas que se presenta en la comarca lagunera es la escasez de agua, las plantas de melón necesitan bastante agua en el periodo de crecimiento y durante la maduración de los frutos. Estas necesidades están ligadas al clima local y a la insolación. La falta de agua en el cultivo da lugar a menores rendimientos, tanto en cantidad como en calidad (Zapata *et al.*, 1989).

La producción agrícola en lo general, y la de hortalizas en lo particular, enfrentan situaciones conflictivas entre las cuales destaca; el uso desmedido de agroquímicos, de alta persistencia, que contaminan el ambiente los cuales potencialmente pueden generar efectos cancerígenos a la salud del hombre (Dennis- rivera, 2007).

Aunque por otro lado también se ha reconocido que derivado de las actividades antropogénicas se generan una gran cantidad de residuos orgánicos, que potencialmente pueden ser reutilizados como abonos naturales, para el beneficio de las especies vegetales. El empleo de estos materiales, incorporados al suelo, pueden potencialmente: a) mejorar sus características físicas, químicas y biológicas, b) reducir el uso o sustituir la aplicación de fertilizantes sintéticos, c) aumentar la humedad disponible para las plantas y d) incrementar el precio de los productos agrícolas, cuando se garantiza su inocuidad (Raviv, 2005; Zaragoza-Lira *et al.*, 2011).

Además recientemente se ha determinado que el compost y el vermicopost generados a partir de diversos residuos orgánicos (estiércoles, residuos industriales y municipales, podas de jardín, lodos de planta tratadora de agua entre otros) poseen características desde el punto de vista físico, químico y microbiológico que favorecen no solo el desarrollo de las especies vegetales sino que además mejoran las condiciones del medio o sustrato donde se lleva a cabo el desarrollo de los cultivos, provocando efectos favorables sobre la calidad de los productos agrícolas (Raviv, 2005; Zaragoza-Lira *et al.*, 2011)

1.1. Objetivo

Evaluar tres formas de fertilización en el cultivo de melón con riego por cintilla.

1.2. Hipótesis

Es posible producir melón, con abonos orgánicos sin afectar la calidad del fruto.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen del melón

Se sabe que hay más de 40 especies de *Cucumis* nativas en los trópicos y sub-trópicos de África. Se considera centros de origen secundarios de gran desarrollo a India, Persia, Rusia Meridional y China. Entre los numerosos países que cultivan esta especie, los principales productores mundiales son China, Irán y España (Infoagro, 2007).

Por otro lado, Whitaker y Bemis (1979) indica que existen dos teorías del origen del melón, la primera señala que es originario del Este de África, al Sur del Sahara, encontrando los primeros testimonios en Egipto en el año 2400 A. C. La segunda teoría menciona que el melón es originario de la India, del Beluchistán y de la Guinea donde se desarrollaron diferentes formas silvestres del cultivo con frutos de diferentes tamaños desde un huevo hasta melones serpientes (*Cucumis melo* L) variedad flexuosus, de un metro de largo y de 7 a 10 cm de diámetro.

2.2. Importancia del melón en México

El melón es una de las hortalizas de mayor importancia en México. La superficie ocupada por este cultivo a nivel nacional es de 38,446 hectáreas anuales (promedio de 1990-1998) con una medida nacional de rendimiento de 15.2 toneladas por hectárea, siendo los estados más importantes por su superficie sembrada Sonora, Michoacán, Colima, Coahuila y Durango (Claridades Agropecuaria, 2000).

El melón es una de las frutas tropicales más conocidas y demandada por los países desarrollados, por lo cual es necesario a ser inversiones especiales para promocionarlos. En los últimos años, además se ha incrementado su consumo gracias al auge de las ventas de productos pre cortados y listos para consumir, sistema para el cual es apto el melón (Infoagro, 2007).

2.3. Importancia del melón en la Comarca Lagunera

El melón es la hortaliza de mayor importancia social y económica que se explota en la región lagunera, su fruto es muypreciado en el mercado nacional por ser los mejores en peso y tamaño de los que se producen en el país (CIAN, 1985).

La producción de melón en la comarca lagunera en el ciclo agrícola primavera-verano del 2010 ocupó una superficie de 4,294 hectáreas, con una producción de 8, 294 Mg y un rendimiento promedio de 28.08 Mg ha⁻¹, esta producción se destina principalmente para el consumo nacional (Sagarpa, 2010). Además de la superficie sembrada, el melón cobra importancia por la gran cantidad de mano de obra que genera 120 jornales aproximadamente por hectárea (Cano, *et. al.*, 2002)

2.4. Clasificación taxonómica del melón

Según Fuller y Ritchie (1967) el melón *Cucumis melo* L está comprendido dentro de la siguiente clasificación taxonómica:

Reino.....vegetal
Phyllum.....Tracheophyta
Clase..... Angiosperma
Orden.....Campanulales
Género.....Cucumis
Especie.....melo

2.5. Características botánicas

2.5.1. Ciclo vegetativo

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

2.5.2. Características morfológicas del melón

Existen un gran número de especies y variedades de melón; se diferencian en forma y tamaño del fruto y textura de su cáscara. El melón (*Cucumis melo L.*) es una planta rastrera, vellosa y con un sistema radicular amplio pero superficial y de ciclo vegetativo anual (Cano et al., 2002).

2.5.3. Raíz

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 (Marco, 1969).

Cortosheva Citado por Guenkov (1974) Menciona que las raíces secundarias son más 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.

De acuerdo a Castaños (1993), menciona que el desarrollo radical se encuentra entre 85 – 115 cm. de profundidad.

2.5.4. Tallo

El melón es una planta sumamente polimorfa, con un tallo herbáceo que puede ser rastrero o trepador, gracias a sus zarcillos, (Hecht, 1997)

Están recubiertos de formaciones pilosas y presentan nudos en los que se desarrollan hojas, zarcillos y flores, brotando nuevos tallos de las axilas de las hojas (Infoagro, 2003).

2.5.5. Hoja

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

2.5.6. Flor

Las flores son solitarias, de color amarillo y pueden ser masculinas, o hermafroditas. Las masculinas suelen aparecer en primer lugar sobre los entrenudos más bajos, mientras que las hermafroditas aparecen más tarde en las ramificaciones de segunda y tercera generación, aunque siempre juntas alas masculinas. El nivel de elementos de fertilización influye en gran medida sobre el número de flores masculinas, y hermafroditas así como sobre el momento de su aparición (Infoagro, 2003).

En una planta existe una relación de 512 flores masculinas por 43 hermafroditas, es decir 12:1 esta varía dependiendo de la actividad de los polinizadores y el amarre de fruto, si no existen polinizadores y no hay amarre de frutos, la relación puede transformarse a una hermafrodita por cuatro masculinas, es decir 4:1 (Reyes y Cano 2004).

2.5.7. Fruto

Según Leñado (1978), el fruto es científicamente un pepónide, provisto de abundantes semillas, su forma puede ser redonda, ovalo aplanada por los polos y dimensiones muy variables (desde el tamaño de una manzana hasta unos 40 cm de diámetro mayor). El color de su piel es muy variado, en algunos casos amarillos, y en otros verde o blanco. La pulpa de este fruto a punto en su madures, es blanda, perfumada o casi inodora, dulce y acuosa. Por lo que al respecto al color de esta puede tener varios colores: blanco, verde y con más frecuencia amarillo-naranja. La corteza o cascara puede ser lisa, reticulada, surcada o rugosa.

2.5.8 Composición del fruto

Cuadro 2.1. Composición nutritiva de 100 gramos de pulpa de melón, (Valadez, 1989).

Componente	contenido	Unidad
agua	90.6	%
proteína	0.8	gr
carbohidratos	7.7	gr
Calcio	14	mg
fosforo	16	mg
hierro	0.4	mg
sodio	12	mg
potasio	251	mg
A. ascórbico	33	mg
Tiamina (B1)	0.04	mg
Riboflovina (B2)	0.03	mg
Vitamina A	3400	U.I.*

*Una unidad internacional (U.I.) de vitamina A es equivalente a 0.3 microgramos de vitamina A en alcohol.

El contenido nutricional del melón (proteínas, minerales y carbohidratos) es superior al de la sandía, (Valadez, 1989).

2.5.9 Semilla

Guenkov (1974) y Zapata *et al.* (1989), citan que en el interior del melón se encuentran las semillas en un esporidio formado por gajos no separados en los que se alinean las semillas o pepitas. Su número, tamaño y peso son diferentes según la variedad. Su longitud oscila entre los 5 y 15 mm. El poder germinativo de las semillas puede mantenerse bastante tiempo en buenas condiciones de frío y sequedad. Es aconsejable la plantación con semillas de 1 a 2 años, aunque bien conservadas pueden germinar hasta los 5 o más años.

2.6. Requerimientos climáticos

2.6.1. Temperatura

El melón (*Cucumis melo* L.) se destaca como una planta termófila y como la más exigente de color dentro de la familia de las cucurbitáceas. Las temperaturas para su desarrollo deben oscilar entre los 18-25°C, 32°C como máxima y 10°C como mínima. Este cultivo es sensible a las heladas, ya que a temperaturas menores a 12°C y en algunos casos hasta de 15°C detiene su crecimiento. La temperatura óptima para su germinación es de 30°C y durante su crecimiento, es muy importante que la temperatura imperante al nivel de las raíces sea elevada, ya que tiene una importante acción sobre la absorción del agua (Leñado, 1978).

2.6.2. Humedad

Al inicio del desarrollo de la planta la humedad relativa debe ser de 65-75%, en floración del 60-70% y en fructificación del 55-65%. La planta de melón necesita bastante agua en el periodo de crecimiento y durante la maduración de los frutos para obtener buenos rendimientos y calidad (Guerrero, 2003).

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).

2.6.3. Luminosidad

La duración de la luminosidad en relación con la temperatura, influye tanto en el crecimiento de la planta como en la inducción floral, fecundación de las flores y ritmo de absorción de elementos nutritivos. el desarrollo de los tejidos del ovario de la flor está estrechamente influenciado por la temperatura y las horas de iluminación, de forma que días largos y temperaturas elevadas favorecen la formación de flores masculinas, mientras que días cortos con temperaturas bajas inducen el desarrollo de flores con ovarios (Guerrero, 2003).

2.7. Plagas y enfermedades

Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*).

Descripción morfológica. Son insectos chupadores, que se localizan en el envés de las hojas hospederas. Su ciclo biológico se conforma de huevecillo, ninfa y adulto. La hembra deposita los huevecillos en el envés de las hojas de manera desordenada. Recién ovipositados son de color verde pálido, posteriormente adquiere un color castaño oscuro. Las ninfas recién nacidas son de forma oval, aplanada, semitransparente y de color verde pálido. Las cuales pasan por cuatro instares, este último llamado pupa. El adulto tiene alas blancas, con apéndices de color amarillento. La diferencia entre el adulto hembra y macho es que este último tiene los apéndices más notables (Hernández, 1975).

Daños. Los daños son 1; succión de sábila, lo que reduce el vigor de la planta y su producción, 2; excreción de mielecilla, lo cual reduce la calidad del producto, 3; trasmisión de enfermedades virales, 4; inyección de toxinas, las cuales inducen desordenes fisiológicos en la planta (Cano, 2002).

Pulgón del melón (*Aphis gossypii* Glover). Mide aproximadamente 2 mm de longitud, su color va de verde amarillento hasta negruzco o verde oscuro. Las características más importantes para diferenciarlo de otras especies son: tubérculos antenales poco desarrollados, comicullos oscuros. Las colonias pueden estar formadas por individuos alados o no alados (ápteros) (Peña y Bújanos, 1993).

Tanto las ninfas como los adultos pican y succionan la savia de la planta, además excretan mielecilla en donde se pueden desarrollar el hongo de la fumagina. Lo cual afecta la calidad y el rendimiento del fruto y, con altas infestaciones pueden llegar a matar las plantas. Es vector de los siguientes virus; Virus Mosaico del Pepino, Virus Mosaico Amarillo del Zucchini y Virus Mosaico de la sandía Variante (Peña y Bújanos, 1993).

2.7.1 Enfermedades foliares

Cenicilla

La cenicilla es una de las principales enfermedades del melón en México y en la comarca lagunera, ya que pueden ocasionar pérdidas hasta del 50%. Se han identificado hongos importantes como agentes causales de la cenicilla del melón: *Sphaerotheca fuliginea*, (Cano, et al., 1993).

Los síntomas de la enfermedad consisten en manchas de polvillo blanco que se presentan en las hojas, el tallo y las guías, los primeros síntomas se detectan cuando la planta tiene de 16 a 23 días de edad. Como consecuencia del ataque, las hojas se tornan amarillas y se secan, afectando en área foliar y por ende el rendimiento, (Mendoza, 1993).

La temperatura óptima es de 20-27°C; la infección se presenta entre 10-32°C. Para el control de la cenicilla se recomienda el uso de variedades resistentes y aplicaciones periódicas de fungicidas, también eliminar los residuos del cultivo, ya que esto reduce el riesgo de infección, (Cano y Hernández, 1997).

Mildiu velloso

Es un patógeno distribuido mundialmente en regiones con moderada humedad relativa y climas frescos. Puede llegar afectar totalmente el cultivo y en el caso del melón, se han reportado pérdidas totales (Guerrero 2004).

Los síntomas se presentan en las hojas, estas muestran en el haz manchas amarillentas irregulares. Por el envés, y coincidiendo con estas manchas, se observan manchas de color café con un algodóncillo de color púrpura que constituye el micelio y estructura del hongo (en presencia de alta humedad relativa). Las manchas al unirse secan parcial o totalmente el follaje, afectando el desarrollo de flores y frutos; estos últimos no se desarrollan normalmente, son insípidos, y presentan quemaduras de sol por falta de follaje (Guerrero, 2004).

Tizón temprano

Esta enfermedad es causada por el hongo Fitopatógeno *Alternaria Cucumerina*, produce conidióforos solitarios o en pequeños grupos (Anaya y Romero, 1999).

Los primeros síntomas se presentan como lesiones circulares (0.5 mm) de apariencia acuosa que posteriormente se tornan de color café. Estas manchas crecen rápidamente y cubren toda la hoja. Estas lesiones se observan anillos concéntricos, oscuros, característico de la enfermedad y en donde existe una gran producción de esporas que son dispersadas por el viento y la lluvia.

Las plantas jóvenes y vigorosas son más resistentes a la infección, al contrario de las plantas menos vigorosas que son más susceptibles a la enfermedad (Mendoza, 1999).

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

2.8. Riego por cintilla

2.8.1. Definición

Es un sistema para dirigir el agua a la planta gota a gota para satisfacer sus necesidades hídricas mediante el empleo de tuberías rígidas o flexibles de diversos calibres las cuales tienen adherido el gotero responsable de la aplicación del agua. Este sistema presenta alto grado de eficiencia en el uso de agua y una de sus más destacadas características lo representa el hecho de irrigar grandes superficies con volúmenes pequeños de agua que al asarlo de forma tradicional (por riego rodado) sería imposible de llevarse a cabo (INIFAP 2004).

2.8.2 Importancia del riego en el cultivo de melón

En el cultivo de melón se ha extendido el riego por cintilla, que es el método de riego al que más se adapta. La planta es muy sensible a los encharcamientos principalmente a las lluvias fuertes o excesivos riegos que desplazan el aire que contiene el suelo y por lo tanto el desarrollo de pelos radiculares se reduce drásticamente, debido a la carencia de oxígeno en el suelo,(Navarro,2008). Por todo ello ha quedado en desuso las técnicas de riego tradicional, anteriormente utilizadas, como el riego rodado. También el riego por aspersión causa problemas fitosanitarios y de pérdida de calidad de los frutos, (Ortega *et al.*, 1999)

2.8.3Ventajas

Las ventajas que puede presentar el riego por cintilla son: el uso eficiente del agua en comparación a otro sistema de riego tecnificado, los fertilizantes e insecticidas químicos pueden aplicarse directamente a través de la línea de riego, la distribución de agua es más homogénea en todo el cultivo y evita las pérdidas del suelo por erosión que ocasionan los riegos tradicionales (Burt y Styles, 1999 y Ferrada y Fernández, 1999).

2.8.4. Desventajas

1. Inversión inicial alta.
2. Se requiere de conocimiento o asesoramiento en el manejo del sistema y soluciones nutritivas ya que las malas decisiones pueden originar daños irreversibles al cultivo.

2.9. Agricultura orgánica

2.9.1 Definición

La agricultura orgánica se define como un sistema de producción que evita o excluye ampliamente el uso de fertilizantes, plaguicidas, reguladores del crecimiento y aditivos para la alimentación animal compuestos sintéticamente. Tanto como sea posible, los sistemas de agricultura orgánica se basa en la rotación de cultivos, utilización de estiércoles de animales, leguminosas, abonos verdes, residuos orgánicos originados fuera del predio, cultivos mecánicos, minerales naturales, y aspecto de control biológico de plagas para mantener, la estructura y productividad del suelo, aportar nutrientes para las plantas y controlar insectos, malezas y otras plagas (Altieri, 1997).

La agricultura orgánica no es simplemente una postura en contra del uso de sustancias químicas o a favor de un retorno a las viejas tradiciones agrícolas. Los métodos orgánicos están basados, en el estudio cuidadoso de la naturaleza y la consecuente colaboración con ciclos de crecimientos, muerte y descomposición que conservan al suelo vivo y productivo (López, 1991).

2.9.2. Importancia de la agricultura orgánica en el mundo

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

2.9.3 Agricultura orgánica en México

Al interior del país este sector es el subsector agrícola más dinámico pues ha aumentado su superficie de 23,000 en 1996 a 1003, 000 ha en el 2000, estimándose que alcanzó las 216 mil hectáreas para el 2002. Esta agricultura es practicada por más de 53 mil productores y genera más de más de 280 millones de dólares en divisas. Los pequeños productores conforman el 98% del total de productores orgánicos, cultivan el 84% de la superficie y generan el 69% de las divisas orgánicas del país (Gómez *et al.* 2003).

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

2.10. La fertilización orgánica

La materia orgánica en la mayoría de los suelos se presenta en tres diferentes formas; a) materia animal y vegetal vivo, b) materia animal y vegetal muerto, c) materia animal y vegetal descompuesto (humus). Mientras que todo el humus es materia orgánica no toda la materia orgánica es humus. La fracción soluble del humus se le denomina ácidos húmicos las cuales se clasifican en tres formas:

Acido húmico: Molécula de gran longitud y peso, de color café oscuro que es soluble en soluciones alcalinas.

Acido úlmico: También llamado ácido himatomelanico.

Ácido fulvico: Molécula de poco tamaño y poco peso, de color amarillo soluble en soluciones acidas y alcalinas, (Crop. Protector Manager, 1998).

Reish (1999) menciona que los fertilizantes inorgánicos actúan de la misma manera que los orgánicos en términos de asimilación por la planta ya que ambos, tienen que ser descompuestos en formas iónicas y unirse a los coloides del suelo y luego se liberados por el agua que rodea las raíces de las plantas posteriormente, ocurre e intercambio iónico entre las raíces de las plantas 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.

Figueroa *et al.*, (2002) La fertilización orgánica protege y desarrolla la vida de los microorganismos y mejora la estructura del suelo y otros son los que se aplican de forma foliar a las plantas. Entre los primeros se encuentran los abonos compuestos (compost que pueden ser confeccionados de diversos materiales). Los más comunes son rastrojos y los de aserrín, siempre acompañado de guano animal.

2.10.1 Ventajas de la fertilización orgánica

1. Mejora la fertilidad del suelo.
2. Disminuye costo monetario especialmente a largo plazo.
3. Adecuado uso locales (guano, desechos vegetales).
4. En general son técnicas sencillas. En biofertilizantes foliares son fáciles de aplicar.
5. No son tóxicos.
6. Constituye un almacén de nutrientes especialmente N, P, S y micro nutrientes, los va liberando lentamente, facilitando el aprovechamiento de las plantas.
7. La materia orgánica puede tener 10 veces más nutrientes que las arcillas, aumentando la capacidad de intercambio catiónico (CIC).

8. Favorece una buena estructura del suelo y aumenta la bioestructura facilitando, labranza y aumentando su resistencia a la erosión.

Cuadro 2.2 Composición de nutrimental de estiércol y composta de bovino, Figueroa *et al.*, (2002).

Nutrientes	Estiércol	Composta % en base seca.
N	1.25	1.15
P	0.64	0.49
K	2.75	2.85
Ca	5.30	4.15
Mg	1.07	0.84
Fe	0.83	0.86
Mn	0.030	0.034
Zn	0.017	0.019
Cu	0.006	0.005

El guano y la orina de los animales contienen una importante cantidad de nitrógeno, fosforo y potasio, lo cual es muy variable dependiendo del tipo de animal. En promedio, el aporte por especie, expresado en 5 de materia, se presenta a continuación, (Labrador 1996).

Cuadro2.3 Nutrientes que contiene el guano y orina de los animales, Labrador (1996).

Abono/ Guano	Nitrógeno	Fosforo	Potasio
Vacuno	0.94	0.42	1.89
Oveja	2.82	0.41	2.62
Cerdo	1.77	2.11	0.57
Conejo	1.91	1.38	1.30
Cabra	2.38	0.57	2.50
Caballo	1.98	1.29	2.41
Ave de piso	2.89	1.43	2.14
Ave de jaula	2.92	2.14	1.62

2.11. El Vermicompost

Luevano y Velásquez (2001) citan que la lombriz de tierra es un integrante natural que se encuentra en los suelos contribuyendo de manera decisiva a su fertilidad, ya que desarrolla una actividad esencial en la aireación y estructuración de los suelos. Se ha encontrado que este organismo es capaz de transformar residuos orgánicos en compuestos fácilmente asimilables por la planta además, de favorecer la mineralización del suelo; acelera la formación de compost y el ciclo de los nutrimentos; mejora el drenaje y favorece la propagación de bacterias nitrificantes; ayuda al intercambio de capas del suelo evitando el encostramiento, y coadyuva a la recuperación de los suelos erosionado

Rynk (1992) alude que a dicho producto, que es el abono producido por la lombriz, se le conoce como lombri-abono, lombri-compost o vermi-compost, el cual contiene los materiales y nutrimentos óptimos para los cultivos agrícolas. La lombriz que se utiliza para el procedimiento de desechos orgánicos es la *Eisenia fétida*, también considerada como lombriz roja californiana.

El lombri-composteo es un método biológico de tratamiento de materia orgánica para transformarla a un estado estable (humus) mediante la acción de la lombriz de tierra. Se puede diferenciar tres aspectos: un sustrato a base de (materia orgánica fresca), el agente de transformación (lombriz) y un producto final (lombri-compost) Rynk (1992)

2.11.1 Características de la Vermicompost

Contiene una carga enzimática y bacteriana que aumenta la solubilización de los nutrientes haciendo que pueda ser inmediatamente asimilable por las raíces. Por otra parte, impiden que estos sean elevados por el agua de riego manteniéndolo por más tiempo en el suelo (Luevano y Velásquez, 2001). Se considera como uno de los abonos orgánicos de fácil manejo y producción rápida en las plantas de composteo; tiene buenas características físicas, químicas, microbiológicas y nutrimentales (Kulkarni *et al.*, 1996).

2.12. Compost

De acuerdo con Mustin (1987) el composteo es el proceso biológico de descomposición de compuestos orgánicos hasta la formación de un producto estable y rico en sustancias húmicas.

El compost es el abono orgánico por excelencia y es lo más cercano en que la naturaleza fertiliza los bosques y los campos. La ventaja del compost son muchas, pero las principales que se derivan de su uso continuo son: retiene nutrimentos evitando que se pierda a través del perfil del suelo; mejora la estructura del suelo, retiene humedad, limita la erosión, contiene micro y macro elementos, estabiliza el PH del suelo y neutraliza las toxinas, sus ácidos disuelven los minerales del suelo haciéndolos disponibles; propicia, alimenta y sostiene la vida microbiana y no contamina el suelo, el agua, el aire, ni los cultivos (FIRA, 2003).

Este proceso es favorecido por un aporte apropiado de aire, humedad y temperatura. Básicamente el proceso se puede dividir en cuatro fases:

- 1) Fase inicial de uno o cinco días durante los cuales se descomponen los componentes rápidamente degradables (azúcares, aminoácidos, lípidos).
- 2) Fase termofílica durante la cual se degradan gran cantidad de celulosa, (hemicelulosa y lignina).
- 3) Estabilización, periodo en que declina la temperatura, decrece la velocidad de descomposición y los microorganismos mesofílicos recolonizan el compost (formación de sustancias húmicas), (FIRA 2003)
- 4) La condensación de los fenoles junto con el amonio durante el proceso de humificación, es quizás la fase más importante del proceso de composteo (Paul y Clark, 1996).

2.13.1 Condiciones ideales del composteo

Dado que el composteo es un proceso de descomposición predominante aeróbico, las prácticas de manejo deben crear las condiciones óptimas para el establecimiento y desarrollo de estos organismos. Las condiciones que favorecen el crecimiento de los microorganismos aeróbicos son: presencia de oxígeno, temperatura, agua y una nutrición balanceada. Hay otros factores que también pueden afectar su desarrollo tales como: P H, fuentes energéticas de fácil solubilización como azúcares simples (maleza) y mayor superficie de contacto o tamaño de partículas (Rynk, 1992).

2.12.2 Ventajas de la composta

Figuroa, (2013), 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 los patógenos
4. Reduce la desmanación de la maleza
5. Adición de compuestos orgánicos que mejora la estructura del suelo

2.13. Antecedentes

Villareal (2011), menciona que el uso del Vermicompost satisface las necesidades de las plantas hortícolas, para su desarrollo ya que en su trabajo de investigación de producción de melón con Vermicompost y acolchado plástico en la comarca lagunera obtuvo un rendimiento de 31 toneladas por hectárea usando Vermicompost, superando al que se le aplicó fertilizante sintético con una producción de 27 toneladas por hectárea.

Por su parte López (2008) en evaluación de cuatro variedades de melón bajo un sistema orgánico en invernadero. Obtuvo un rendimiento de 47.9 toneladas por hectárea usando fertilizantes orgánicos, mientras que usando fertilizantes sintéticos obtuvo un rendimiento de 48.4 toneladas por hectárea estos datos estadísticamente son similares.

Moreno (2012) evaluando melón con Vermicompost reporta un rendimiento medio de 96.38 ton/ha menciona que los diferentes tipos de VC, debido a sus características, físicas, químicas y biológicas, logran satisfacer las demandas nutritivas de esta especie y por lo tanto se fortalece la idea de que los VC tienen potencial para soportar el desarrollo de las especies vegetales. Lo anterior basado en un trabajo de desarrollo del cultivo de melón (*Cucumis meló* L.) con Vermicompost bajo invernadero, en donde los valores registrados en las variables evaluadas el VC superaron al testigo con porcentajes que van del 1.13 al 41.14 % respectivamente.

Avalos (2004), evaluando polinización del melón con abejas melíferas reporto un rendimiento medio de 24 toneladas y hasta 52.5 toneladas por hectárea y reporto un peso promedio de 2.11 kg, 17.6 cm de diámetro polar, 15.1 cm diámetro ecuatorial y una media de solidos solubles de 9.6° Brix

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación Geográfica de la Comarca Lagunera

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

El clima es de tipo desértico con escasa humedad atmosférica, precipitación pluvial promedio entre 200 y 300 mm anuales en la mayor parte de la región y de 400 a 500 mm en la zona montañosa oeste, con una evaporación anual de 2600 mm. Una temperatura anual de 20°C. En este último aspecto, el área de la llanura y gran parte de la zona montañosa, presenta dos periodos bien definidos: el periodo comprende 7 meses desde abril hasta octubre, en los que la temperatura media mensual varía de 13.6°C. Los meses más fríos son diciembre y enero registrándose en este último, el promedio de temperatura más bajo, el cual es de 5.8 ° C, aproximadamente. (CNA, 2001).

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. Localización del experimento

Esta investigación se llevó a cabo durante el ciclo primavera-verano del año 2013 en el campo experimental de la UAAAN-UL, ubicado en Carretera a Santa Fe Torreón Coahuila, México.

3.4 Análisis de suelo

Se realizó un análisis de suelo para conocer los macro y micronutrientes presentes en el suelo, cuyos resultados se presentan en el cuadro 3.1

Cuadro 3.1. Resultados del análisis del suelo campo experimental de la UAAAN-UL en donde se llevó a cabo el proyecto.

N	P	K	Cu	Fe	Zn	Mn	Mg
Ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	meq/l
21.7	22.2	210	0.46	2.04	0.44	2.61	1.68

3.5. Preparación del terreno

3.5.1 Barbecho

La preparación del terreno consistió en darle un barbecho de 30 cm de profundidad permitiendo una buena aireación y retención de humedad, así mismo un mejor desarrollo a las raíces, e incorporar residuos de cosechas anteriores, eliminación de maleza, etc.

3.5.2. Rastreo

Para esta actividad se hizo uso de un tractor con una rastra, la rastra se pasó de forma cruzada con la finalidad de eliminar los terrones que se formaron cuando se hizo el barbecho.

3.5.3. Nivelación

Para esta actividad se utilizó una escrepa con la finalidad de que el terreno quedara lo más anivelado posible para así facilitar el riego y evitar encharcamiento, para tener un crecimiento uniforme de las plantas.

3.5.4. Trazo de las camas

Para formar las camas se utilizó una bordeadora, las camas se formaron con dimensiones de 1.50 m de ancho por 50 m de largo. Después de hacer las camas se colocó la cintilla por encima de las mismas.

3.6. Material genético

Para este trabajo de investigación se utilizó un híbrido de semillas de melón: CATALOOPE RML0007, de la empresa SINGENTA.

3.7. Material orgánico

La Vermicompost se obtuvo a partir de estiércol bovino, la cual se obtuvo en un periodo de tres meses en descomposición por la lombriz californiana elaborada UAAAN- UL por el Dr. Alejandro Moreno Resedéz aplicando una dosis de 20 toneladas por hectárea.

La composta se compró en Gómez Palacio Durango en la empresa Maxcompost Fertilizante Orgánico y se utilizó 20 toneladas por hectárea.

3.8. Medio de crecimiento

La germinación de la semilla se hizo el 7 de abril en charolas de unicel con 200 cavidades con Peatmoss, esta después que se colocó la semilla en la charola se cubrió con una bolsa negra de polietileno para acelerar la germinación. Después de la germinación se dejaron en un invernadero de la universidad para su desarrollo antes del trasplante.

3.9. Trasplante

El trasplante se realizó el 30 de abril de 2013 a los 23 días después de la siembra y puestos en el invernadero, se trasladó al campo abierto donde se utilizaron 15 plantas por tratamiento y 45 plantas por bloque, la distancia entre plantas fue de 40 cm en cada bloque y se utilizó 1.5 metro de separación entre bloque y bloque.

3.10. Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue bloques al azar, con tres repeticiones. Las formas de fertilización fue; Química, compost y Vermicompost, para hacer el análisis de varianza se tomaron 8 plantas de cada tratamiento.

3.11. Fertilización inorgánica

Cuadro 3.2. Forma en que se aplicó el fertilizante de síntesis industrial que se empleó para el desarrollo del presente experimento de acuerdo al INIFAP (2002) asiendo ajustes de acuerdo a los resultados del análisis del suelo.

Producto	Primera etapa	Segunda etapa	Tercera etapa
(H ₂ PO ₄)	920mi	241.06mi	113.3mi
KNO ₃	72gr	117.7gr	220gr
MgNO ₃	27gr	60.8gr	135gr
Ca(NO ₃) ₂	138.6gr	351.5gr	60gs
UREA	3.42gr	23.9gr	270gr

Los productos anteriores se diluyeron en 70 litros de agua.

3.12. Aplicación de compost y Vermicompost

La aplicación de materia orgánica al suelo se realizó a los 4 días después de la siembra que consto de 2 kg.m² por cama tanto para la aplicación de vermicompost como para la compost. Su composición química se presenta en el cuadro 3.3.

Cuadro3.3.Concentración de elementos nutritivos de N P K contenidos en los abonos orgánicos utilizada en la producción de melón en campo.

Nutrientes	N	P	K	pH	CE
Unidades	ppm	ppm	ppm		
Compost	2.24	0.14	2.97	7.6	4.2
Vermicompost	1.82	0.15	0.001	8.2	2.4

3.13. Riego

Se utilizó un sistema de riego por cintilla, Antes de la siembra se aplicó un riego pesado, posteriormente se aplicaron riegos diarios por la mañana, durante 2 horas.

3.14. Prácticas culturales

Se realizó el deshierbe a los 8 días después del trasplante. Para realizar dicha práctica se utilizaron azadones, machetes y rastrillos para limpiar el área del experimento posterior mente se quitó manual mente la maleza que iba saliendo.

3.15. Control de plagas y enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo a los 24 días después de la siembra se colocaron trampas amarillas con la finalidad de monitorear la presencia de posibles plagas, entre las cuales se detectaron: mosquita blanca, minador de la hoja y trips. La enfermedad que se presentó y atacó fuertemente al cultivo fue la cenicilla (*Spharotheca fuliginia*).

Cuadro3.4. productos utilizados para el control de plagas

Producto	Plaga	Dosis
Bioinsect	Mosquita blanca	30mi/20 L. de agua
Cedric 650	Mosquita blanca	30mi/10 L. de agua
Impide orgánico	M. blanca de la hoja plateada	400mi/200 L. de agua
Bioinsect	Pulgón, trips, minador de la hoja	150mi/100 L. de agua

Para el control de cenicilla se aplicó Tecto 60, en dosis de 1gr por 1 litro de agua y un fungicida orgánico Sedric en concentraciones de 50 mil en 8 litros de agua.

3.16. Polinización

Para esta actividad no fue necesario colocar abejas (*Aphis mellifera*) ellas llegaron por si sola al cultivo a los 24 días después del trasplante en las primeras apariciones de flores, también no podemos olvidar la ayuda del viento en la polinización de las flores ya que fue un cultivo a campo abierto. Con esto podemos considerar que la polinización se realizó de forma natural.

3.17. Cosecha

Se realizaron 6 cosechas la primer cosecha se realizó el día 16 de julio terminando el día 26 de julio del 2013. el criterio de la cosecha fue determinada por el cambio de color y cuando los frutos se desprendían fácilmente de la planta

3.18. Variables evaluadas

3.18.1. Rendimiento

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

3.18.2. Numero de frutos

Para esta variable se contabilizó el número de frutos por planta en cada uno de los tratamientos.

3.18.3 Peso de los frutos

Cada ejemplar recolectado se registraba su peso en una báscula digital, reportando su peso en Kg.

3.18.4. Sólidos Solubles

Para esta variable se utilizó un refractómetro en el cual se colocaban dos gotas de jugo del fruto sobre el cristal de lectura del refractómetro y se determinaron los sólidos solubles expresados en grados Brix.

3.18.5. Espesor de pulpa

Se determinó con la ayuda de un vernier (Pie de Rey) tipo estándar, midiendo la parte interior de la cáscara, hasta donde inicia la cavidad.

3.18.6. Diámetro Polar

Para medir el diámetro polar se colocó el fruto en forma vertical en un vernier (pie de rey) de madera tomando la distancia de polo a polo en cm.

3.18.7. Diámetro Ecuatorial

Para medir el diámetro ecuatorial se colocó el fruto en un vernier (pie de rey) de madera colocando en forma transversal el fruto y se sacó la medida en cm.

3.18.8. Diámetro de cavidad

Para determinar esta variable se realizaron cortes en cada fruto que se recolectó de cada tratamiento, se midió la cavidad de cada fruto utilizando un vernier (pie de rey) en cm para determinar en qué tratamiento se obtuvieron frutos con cavidad más grande.

3.18.9. Análisis de Resultados

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

Se realizó una comparación de medias utilizando la diferencia mínima significativa (Tukey) al 5%.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Rendimiento

En el cuadro 4.1 se presenta el análisis de varianza para la variable de rendimiento en donde se presentó diferencia significativa en los tratamientos con fertilización química y el de fertilización con vermicompost obteniendo una media de 47.5 toneladas por hectárea y un coeficiente de variación de 4.7 %. Siendo el tratamiento fertilizado con químicos el que obtuvo mayor rendimiento con 55.8 toneladas y el menor el que fue fertilizado con vermicompost dio un rendimiento de 37.0 toneladas, el cual tiene un 33% de diferencia en el rendimiento entre estos tratamientos. Estos resultados son superiores a los reportados por Rosas (2007) obteniendo una media de 34.8 toneladas, en evaluación de variedades de melón en sustratos orgánicos. Mientras que Gálvez (2008) reporta una media de 51.30, Abisan (2008), obtuvo una media de 33.5 toneladas.

Cuadro 4.1. Rendimiento de melón evaluando producción de melón con abonos orgánicos y riego por cintilla en la comarca lagunera

Fertilización	Rendimiento (t ha⁻¹)
Química	55.8 a
Vermicompost	37.0 b
Compost	49.6 a
C.V.	4.7
Media	47.5
DMS	16.5 *

4.2 Numero de frutos

Para esta variable el análisis de varianza presento diferencia significativa obteniendo mayor número de frutos en el tratamiento que fue fertilizado con productos químicos obteniendo 2.9 fruto por planta y el menor fue el fertilizado con vermicompost con 1.8 frutos por planta y la media general fue de 2.4 y un coeficiente de variación de 42.31 como se muestra en el cuadro 4.2.

Cuadro 4.2. Numero de frutos evaluando producción de melón con abonos orgánicos y riego por cintilla.

Fertilización	Numero de frutos
Química	2.9 a
Vermicompost	1.8 b
Compost	2.5 a
C.V.	42.31 %
Media	2.4
DMS	0.85

4.3 Peso de fruto

En el Cuadro 4.3 se presenta el análisis de varianza para el peso de fruto en kg, donde esta variable no presentó diferencia significativa en los tratamientos químico, compost y vermicompost. Presentando una media de 1.209 kg y un coeficiente de variación de 20.3%.

Estos resultados son similares a los obtenidos por Juárez (2008) quien evaluando producción orgánica de melón (*Cucumis melo* L.) bajo invernadero .reporta una media de 1.35 kg Mientras que por su parte, Villareal (2011) obtuvo una media de 1.88 kg. Y Avalos (2004) evaluando polinización de melón con acolchado reporta una media de 2.1 kg en peso de fruto.

Cuadro 4.3 peso de fruto de melón, en producción de melón con abonos orgánicos y riego por cintilla en la comarca lagunera

Fertilización	Peso de fruto (kg)
Química	1.206
Vermicompost	1.150
Compost	1.266
C.V.	20.3 %
Media	1.209

4.4 Diámetro polar (DP)

En el cuadro 4.4 se presenta el análisis de varianza para el diámetro polar en cm. Para esta variable, el análisis de varianza no presentó diferencia significativa, entre los tratamientos, y se obtuvo una media general de 13.97 cm y un coeficiente de variación de 6.76 %.

Estos datos son inferiores a los obtenidos por Moreno, (2012) desarrollo del cultivo de melón (*Cucumis melo* L) con vermicompost bajo invernadero, mostrando una media de 14.80 cm. Y son superiores a lo que obtuvo Abisain (2008), Evaluación de dos variedades de melón (*cucumis melo*) en dos sustratos diferentes con te de composta y fertilización inorgánica bajo condiciones de invernadero la cual reporta 12.25 cm de diámetro. Mientras que Avalos (2004) evaluando polinización de melón con acolchado reporta una media de 17.6 cm

Cuadro 4.4 Diámetro polar y ecuatorial evaluados en producción de melón con abonos orgánicos y riego por cintilla en la comarca lagunera.

Fertilización	Diámetro polar (cm)	Diámetro Ecuatorial (cm)
Química	14.15	12.86
Vermicompost	13.81	12.81
Compost	13.94	13.13
C.V.	6.76	7.68
Media	13.97	12.94

4.5 Diámetro ecuatorial (DE)

En el cuadro 4.4 se muestra el análisis de varianza del diámetro ecuatorial en donde esta variable no presento diferencia no significativa entre tratamientos. Con una media general de 12.94 cm y una coeficiente de variación de 7.68 %.

Estos volares fueron inferiores a lo que reporto Villareal (2011) producción de melón (*Cucumis melo* L) con Vermicompost y acolchado plástico que fue una media de 13.88 cm y Avalos (2004) evaluando polinización de melón con acolchado reporta una media de 15.1 cm.

4.6 Diámetro de cavidad

En el cuadro 4.5 se presenta el análisis de varianza para la variable de diámetro de cavidad donde esta variable no presento diferencia significativa entre los tratamientos, mostrando una media de 4.75 cm y un coeficiente de variación de 11.32%.

Estos datos son inferiores a los reportados por Moreno, (2012) desarrollo del cultivo de melón (*Cucumis melo* L) con vermicompost bajo invernadero, mostro donde obtuvo una media de 5.15 cm.

Cuadro 4.5. Diámetro de cavidad de melón evaluando producción de melón con abonos orgánicos y riego por cintilla en la comarca lagunera.

Fertilización	Diámetro de cavidad (cm)
Química	4.68
Vermicompost	5.01
Compost	4.55
C.V.	11.32
Media	4.75

4.7 Espesor de la pulpa

En el Cuadro 4.6 se presenta el análisis de varianza para la variable de espesor de pulpa donde está esta variable no presento diferencia significativa entre los tratamientos, mostrando una media de 3.91 cm y un coeficiente de variación de 17.48 %.

Esto datos son un poco superiores a los que obtuvo Gálvez (2008) evaluación de variedades de melón en sustratos orgánicos bajo condiciones de invernadero donde obtuvo una media de 3.41 cm y Avalos (2004) evaluando polinización de melón con acolchado reporta una media de 3.8 cm.

Cuadro 4.6 Espesor de la pulpa y solidos solubles de producción de melón con abonos orgánico y riego por cintilla en la comarca lagunera.

Fertilización	Espesor de pulpa (cm)	Sólidos solubles
Química	4.03	9.13
Vermicompost	3.75	10.51
Compost	3.95	9.22
C.V.	17.48	11.94
Media	3.91	9.63

4.5 Solidos solubles (° Brix)

En el Cuadro 4.6 se presenta el análisis de varianza para la variable de solidos solubles donde el análisis de varianza no presento diferencia significativa obteniendo una media de 9.63° y coeficiente de variación de 11.94 %.

La cantidad de solidos solubles presentes en un fruto de melón determina que tan dulce es este fruto. Los resultados obtenidos en este trabajo son bastante superiores a los reportados por Rosas (2007) en producción orgánica de melón bajo condiciones de invernadero, reportando una media de 6.34 ° Brix. Mientras que Moreno (2012) reporta una media de 8.03 ° Brix y Avalos (2004) evaluando polinización de melón con acolchado reporta valores desde 7.9 - 9.6 grados Brix.

V. CONCLUSIONES

Para las variables de rendimiento y número de frutos se encontró diferencia significativa, la fertilización química con 55.8 toneladas y tres frutos. La composta fue estadísticamente igual al químico con 49.6 toneladas, es decir 11% de diferencia en la producción. Mientras que para Vermicompost con 37.0 ton/ha produjo 33 % menos que el fertilizante sintético, en las variables de calidad no encontró diferencia significativa. Por lo anterior se recomienda el empleo de compost en el cultivo de melón por presentar similar rendimiento al sistema convencional sin afectar la calidad de fruto, y sin contaminar el suelo.

Por lo tanto se acepta la hipótesis es posible producir melón, con abonos orgánicos sin afectar la calidad del fruto. La composta logra satisfacer las necesidades nutritivas de este cultivo, además de que los productos orgánicos tienen mayor valor económico en el mercado por lo tanto mayor ganancia para los productores de estos productos.

VI. LITERATURA CITADA

- Altieri, Miguel. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Clades. Hima, Perú. 1997.
- Anaya R. S. Y Romero N.J. 1999. Hortalizas. Plagas y enfermedades. Editorial trillas. México. Pp. 36-40.
- Avalos., D. A. 2004. Polinización de melón con abejas melíferas (*Apis melífera* L) en la comarca lagunera. Tesis de licenciatura Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. p. 33.
- BURT, C. and STYLES, S. 1999. Drip and micro irrigation for trees, vines, and row crops. Irrigation Training and Research Center, Bioresource and Agricultural Engineering Dept., California Polytechnic State University. CAL. USA. 292 p.
- Cano R, P. J. L. Reyes C. y Gaona G. E. 2002 Avances de Investigación en fechas de polinización en Melón. Memorias del Seminario Americano de Apicultura. 16-18 Agosto Tepic, Nayarit, México.
- Cano R. P. 2002. El Melón: Tecnología de producción y comercialización. 1ra, edición. Libro Técnico No. 4. Campo experimental La Laguna, Matamoros. Coahuila. México. CELALA-CIRNOC-INIFAP. 245 P.
- Cano R. P. Y Hernández H. V. Y C. Maeda M. 1993. Avances en el control genético de la cenicilla polvorienta del melón (*Cucumis melo* L.) en México. Horticultura Mexicana. Vol. 2 No. 1., Pp. 27-30.
- Cano R. P. Y V.H. Gonzales V. 2002. efectos de las distancia entre camas sobre el crecimiento, desarrollo, calidad del fruto y producción de Melón. CELALA-INIFAP-SAGARPA. Matamoros Coahuila, México. Informe de investigación. Pp. 342-345.

- Cano. R. P Y V. Hernández H.1997. Identificación del agente causal de la cenicilla del melón (*Cucumis melo* L.) en la comarca lagunera. ITEA, vol. 93, No.3, Pp.156-160.
- Castaños. C., M. 1993. Horticultura Manejo Simplificado.1ª ed. México; pp. 200.
- CIAN, 1995, informe de investigación. Comarca lagunera. INIA. Matamoros Coah. México.
- Clarides Agropecuaria. 2000. El Melón. Revista. Num.84: Pp.11-15.
- CNA. 2001. Gerencia regional. Cuencas Centrales del Norte, Subgerencia Regional Técnica y Administrativa del Agua. Torreón Coahuila.
- CNA. 2002. Gerencia regional. Cuencas Centrales del Norte, Subgerencia Regional Técnica y Administrativa del Agua. Torreón Coahuila.
- Dennis-Rivera, R.2007. La tecnología de invernadero en el Valle del Yaqui; Una Alternativa para el desarrollo Regional. *In: Octavo Congreso Nacional y Cuarto Congreso Internacional de la Red de investigación y Docencia sobre innovación tecnológica.* Culiacán de Rosales, Sinaloa México.19 p.
- FERRADA, L. y FERNÁNDEZ, C. 1999. Antecedentes económicos para el riego localizado. La Serena, Chile. Instituto de Investigación Agropecuaria. Serie Intihuasi N°17. 4 p.
- Figuroa V. V., R. Faz C., H. M. Quiroga G. Y J. A. Cueto W. 2002. Optimización del uso de estiércol bobino en cultivos forrajeros y riesgos de contaminación por nitratos. Informes de investigación. Campo experimental de la Laguna. CIRCOS-INIFAP. Pp. 51.
- Figuroa, V. V., 2003. Uso sustentable del suelo. En abonos orgánicos y plasticultura. Gómez palacio. Durango México. FAZ UJED. SMCSY COCYTED. Pp. 1-8.

Fuller; H.J y D. D. Ritchie, 1967. General Botany. 5ta. Edición Bernes y noble. New York. USA. Pp.45.

Garcia-Hernandez, J.L., Troyo- Diéguez E., Murillo-Amador B., Y Nieto-Garibay A. 2000. Apuntes de labranza mínima y labranza de conservación. Editorial centro de investigaciones biológicas de noroeste, s. c. La paz, mexico.Pp.51.

Gómez T.L; Gómez C. M. A & Schwentesius R.R., 2003. Producción y comercialización de hortalizas orgánicas en México.Pp.122-130.En; agricultura de exportación en tiempos de globalización, el caso de las hortalizas, flores y frutos. Gramot de C. H., Gómez C.M. A., Gonzales H & schwentesius R.R. (eds.). CIEESTAM/UACH. México, D.F.

Guenkov Guenko. 1974. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Instituto Cubano del libro. 2ª ed. La Habana Cuba; pp. 184, 185.

Guerrero R. J. C 2004. "Melón y Sandía". Productores de Hortalizas. México. Año 13. No. 9. 70 p. Septiembre.

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 Coahuila. México. Pp. 231.

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

Hernández. G. L. M. 1975. Frustración de las poblaciones de algunas plagas de importancia económica, determinado por medio de lámparas transparentes en el valle de Culiacán. Folia Entomol. México. P.33-37

Infoagro, 2003 (En línea) origen del Melón (www.infoagro.2003/hortalizas/melon.htm.) consulta 19 sep. 2014).

Infoagro. 2007. El cultivo de melón. (En línea) Pagina Web: www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutas-tradicionales/melon7.htm. Citado 20 de septiembre 2014.

INIFAP, 2002. El melón: tecnologías de producción y comercialización. Artículo científico. P. 59

INIFAP, 2004. Sistema de riego por cintilla pequeñas superficies: Estrategia para su instalación a bajo costo. Página consultada el día 21 de septiembre del 2014. Disponible En: [www.cofupro.org.mx/cofopro/archivo/fondo-secretarial/Nuevo%20león// 6 nuevo-león.pdf](http://www.cofupro.org.mx/cofopro/archivo/fondo-secretarial/Nuevo%20león//6nuevo-león.pdf).

Labrador, M.J. 1996. La materia orgánica en los agros sistemas. Mundi prensa. Pp. 174.

Leñado.1972: Hortalizas de fruto. Manual de cultivo maduro. Traducción el suizo. Ed. Del VACHHI; Barcelona. España

Llic, 1991. Los plásticos revolucionan la horticultura. Revista Hortalizas Frutos y Flores. Pp 10-28.

López A., V. M. 2008.Evaluacion de cuatro variedades de melón (*cucumis melo* L) bajo un sistema orgánico en invernadero. Tesis de licenciatura Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Pp 45.

López, a.1991. El bio-compostaje de los residuos agroindustriales y el mejoramiento de la agricultura. Tecnología apropiada y agricultura biológica para un desarrollo rural alternativo. Copralde. Universidad de costa rica. P35

- Luevano, G. A. y N. E. Velásquez G. 2001. Ejemplo singular en los Agro negocios estiércol vacuno: de problema ambiental a excelente recurso. Año Vol: 9 (2) 306-320.
- Marco, M. H., 1969. El melón. Economía, producción y comercialización. Editorial Acribia. Pp.43-49.
- Mendoza, Z, C. 1993. Diagnóstico de enfermedades fungosas. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de parasitología Agrícola. Chapingo México, Pp. 36.
- Mendoza, Z. C.1999. Enfermedades fungosas de hortalizas y fresa. Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Chapingo México, Pp. 36.
- Moreno, R. A. 2012. Desarrollo del cultivo de melón (*cucumis melo* L) con vermicompost bajo condiciones de invernadero. Artículo científico.Pp.34
- Mustin, M. 1987. Le compost, Gestión de la Materie organique. Editions Francois DUBUSC, p.954.
- Navarro, E. M. 2008. Influencia de las alteraciones texturales del suelo sobre la calidad del melón Galia cultivado en invernadero. Tesis presentada en el departamento de edafología y química agrícola en la universidad de Almería y el departamento de la nutrición y Bromatología de la universidad de Granada.
- Ortega, J. F., De Juan, J. M. Tarjuelo, R. Valiente.1999. Modelo de optimización económica del manejo del agua de riego en las explotaciones agrícolas; Aplicación a la agricultura de regadío de la provincia de Toledo. Investigación agraria. Producción y protección vegetales. Pp.14.
- Paul, EA., y Clark, F.E.1996. Soil microbiology and Biochemistry. 2 ed. Academia Press. P. 340.

- Peña Martínez, R. Y R. Bájanos M. 1993. Afidos transmisores de virus Fito patógenos. In: Pérez S; G. Y C. García G. (eds.). Afidos de importancia agrícola en México. CIIDIR-IPN, Unidad Durango. Pp. 1-5.
- Raviv, M. 2005. Production of high-quality composts for horticultural purposes; A mini- review. Hort Technology 15(1); 52-5
- Reish W. H. 1999, ¿Es la hidroponía orgánica o inorgánica? Red hidroponía, boletín informativo. Ene. Pp. 34-39.
- Reyes C. J. L., Cano R. P 2004. Manual de Polinización Apícola. Cucurbitáceas. Melón.
- Rynk, R. 1992. On-Farm composting handbook. Northeast Regional Agricultural Engineering Service. Cooperative Extension. New York, p.186.
- Tiscornia, J. R., 1974; Hortalizas de fruto, tomate, pepino, pimiento y otras; Editorial Albatros; Buenos Aires, Argentina
- Valdez L.A. Producción de hortalizas. 1ra edición. México. Editorial LIMUSA. 1989. P. 299.
- Villareal, A. B. 2011. Producción de melón (*Cucumis melo* L) con vermicompost y acolchado a campo abierto. Tesis de licenciatura UAAAN-UL División de carreras agronómicas. Torreón Coahuila. México. Pp. 34-35.
- Whitaker, T. W. y W. Bemis, 1979. Cucurbits In: N.W. Simmons (Ed) Evolution of crop plants. Editorial Long man. New York, U.S. A.
- Willer Helga and Minou Yussef. 2004. The World of organic. Agriculture, statistics and emerging trends 2004. INFOAM, FIBL. SOL. Germany. 167p.

Zapata .M.P. 1998. El melón. Ediciones Mundiprensa. Madrid. España. Pp.40

Zapata, M., Cabrera, P., Bañón, S., Rooth, P. 1989. El Melón. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. España; pp. 174.

Zapata-Lira, M. M., Preciado-Rangel, P., Figueroa-Viramontes, U., García-Hernández, M., Segura-castruita, M. A., Lagarda-Murrieta, A. y Madero-Tamargo, E. 2011. Aplicación de composta en la producción del nogal pecanero .Rev. Chapingo Serie Horticultura 17(especial 1); 33-37.

VII. APENDICE

Cuadro A1 Análisis de varianza para la variable de rendimiento en el cultivo de melón con fertilización química y orgánica en campo durante el periodo Abril-Julio (2013) en la comarca lagunera UAAAN UL.

FV	GL	SC	CM	FC	F>P
Tratamiento	2	2185.01	1092.5	3.69	0.0383 *
Bloques	2	166.71	83.35	0.28	0.7567 NS
Error	27	7989.99	295.9		
Total	35	14532.43			
C.V	4.7				
Media	47.5				

Cuadro A2 Análisis de varianza para la variable de numero de del fruto en el cultivo de melón con fertilización química y orgánica en campo durante el periodo Abril-Julio (2013) en la comarca lagunera UAAAN UL.

FV	GL	SC	CM	FC	F>P
Tratamiento	2	7.1666	3.5833	3.43	0.0452*
Bloques	2	1.1666	0.5833	0.56	0.05781 NS
Error	31	32.4166	1.0456		
Total	35	40.7500			
C.V	42.31%				
Media	2.4166				

Cuadro A3 Análisis de varianza para la variable peso del fruto en el cultivo de melón con fertilización química y orgánica en campo durante el periodo Abril-Julio (2013) en la comarca lagunera UAAAN UL.

FV	GL	SC	CM	FC	F>P
Tratamiento	2	98803.25	49401.6	0.82	0.1728 NS
Bloques	2	333817.7	166908.9	2.78	0.0303 *
Error	31	1869981.9	60125.54		
Total	39	2366818.4			
C.V	20.30%				
Media	1.209				

Cuadro A4 Análisis de varianza para la variable diámetro polar del fruto en el cultivo de melón con fertilización química y orgánica en campo durante el periodo Abril-Julio (2013) en la comarca lagunera UAAAN UL.

FV	GL	SC	CM	FC	F>P
Tratamiento	2	0.9091	0.4545	0.51	0.7112 NS
Bloques	2	3.0158	1.5079	1.69	0.0303 NS
Error	36	32.1706	0.8936		
Total	44	40.9893			
C.V	6.76%				
Media	13.97				

Cuadro A5 Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial del fruto en el cultivo de melón con fertilización química y orgánica en campo durante el periodo Abril-Julio (2013) en la comarca lagunera UAAAN UL.

FV	GL	SC	CM	FC	F>P
Tratamiento	2	0.8640	0.4320	0.44	0.5076 NS
Bloques	2	0.5728	0.2864	2.29	0.6223 NS
Error	36	35.5433	0.9873		
Total	44	39.1209			
C.V	7.68%				
Media	12.94				

Cuadro A6 Análisis de varianza para la variable espesor de la pulpa del fruto en el cultivo de melón con fertilización química y orgánica en campo durante el periodo Abril-Julio (2013) en la comarca lagunera UAAAN UL.

FV	GL	SC	CM	FC	F>P
Tratamiento	2	0.6061	0.3030	0.65	0.5655 NS
Bloques	2	0.0074	0.0037	0.01	0.9920 NS
Error	36	16.8484	0.4680		
Total	44	19.3001			
C.V	17.48%				
Media	3.91				

Cuadro A7 Análisis de varianza para la variable de diámetro de cavidad en el cultivo de melón con fertilización química y orgánica en campo durante el periodo Abril-Julio (2013) en la comarca lagunera UAAAN UL.

FV	GL	SC	CM	FC	F>P
Tratamiento	2	1.6687	0.8343	2.88	0.2065 NS
Bloques	2	1.1301	0.5650	1.95	0.3042 NS
Error	36	10.4247	0.2895		
Total	44	14.6138			
C.V	11.32				
Media	4.75				

Cuadro A8 Análisis de varianza para la variable de solidos solubles en el cultivo de melón con fertilización química y orgánica en campo durante el periodo Abril-Julio (2013) en la comarca lagunera UAAAN UL.

FV	GL	SC	CM	FC	F>P
Tratamiento	2	18.6209	9.3104	7.03	0.2233 NS
Bloques	2	2.4116	1.2050	0.91	0.7634 NS
Error	36	47.6809	1.3244		
Total	44	85.3962			
C.V	11.94				
Media	9.63				