

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**EVALUACIÓN DE MELÓN CON DOS FORMAS DE FERTILIZACIÓN A CAMPO
ABIERTO EN LA COMARCA LAGUNERA**

POR:

ROBERTO LÓPEZ ANTONIO

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

EVALUACIÓN DE MELÓN CON DOS FORMAS DE FERTILIZACIÓN A
CAMPO ABIERTO EN LA COMARCA LAGUNERA

P O R:
ROBERTO LÓPEZ ANTONIO

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

INGENIERO AGRÓNOMO

REVISADA POR EL COMITÉ DE ASESOR

ASESOR PRINCIPAL:



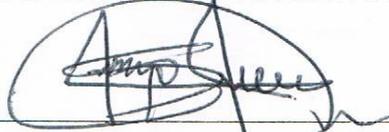
DRA. NORMA RODRÍGUEZ DIMAS

ASESOR:



M.C. LUZ MARÍA PATRICIA GUZMÁN CEDILLO

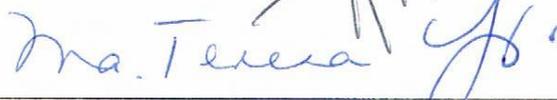
ASESOR:



DR. JESÚS VÁSQUEZ ARROYO

ASESOR:

ING. ELISEO RAYGOZA SÁNCHEZ



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



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE 2014

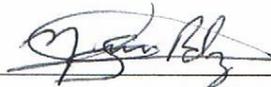
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. ROBERTO LÓPEZ ANTONIO
QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO
EXAMINADOR, COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO
DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR:

PRESIDENTE:



DRA. NORMA RODRÍGUEZ DIMAS

VOCAL:



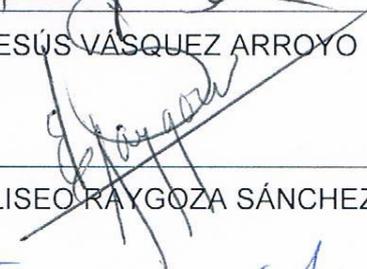
M.C. LUZ MARÍA PATRICIA GUZMÁN CEDILLO

VOCAL:

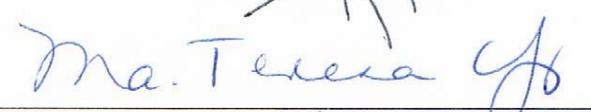


DR. JESÚS VÁSQUEZ ARROYO

VOCAL SUPLENTE:



ING. ELISEO RAYGOZA SÁNCHEZ



DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA

COORDINADORA INTERINA DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS
AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE 2014

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a mi dios; que me ha conservado con vida y con salud, a la virgen de Guadalupe que me ha acompañado y guiado en un buen camino.

Agradezco a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por haberme permitido realizar mis estudios, de ser un profesionista, que toda persona sueña con serlo, y siempre seré un buitre de corazón. De una manera muy especial, con el más grande respeto y cariño por ser una fuente inagotable de conocimiento y buenos consejos. A usted Dra. Norma Rodríguez Dimas mis más infinitas gracias por ayudarme y creer en mí. Es usted una persona de buen ejemplo a seguir en mi carrera profesional, gracias por haberme elegido.

A mis asesores que me apoyaron y colaboraron para la realización del presente trabajo. En especial al Dr. Jesús Vásquez Arroyo y a la Mc. Luz María Patricia Guzmán Cedillo por haberme ayudado en el trabajo de campo y por sus experiencias compartidas acerca del trabajo. Al Ing. Eliseo Raygoza Sánchez por haber aceptado unirse al equipo de trabajo.

A mis compañeros de generación, por sus amistades y compañerismo durante la estancia en esta universidad: Eleani, Luis, Manuel, Bernardo, Aquilino, David, Sergio, Fernando Pastrana.

En especial a Enriqueta Cruz López por su apoyo y los momentos bonitos que siempre me brindó, su compañía, sus consejos.

Para todas aquellas personas que en este escrito estoy excluyendo, no es por ingratitud, sino por falta de memoria y espacio, sinceramente les agradezco todo su apoyo.

DEDICATORIA

AMIS PADRES:

Sr. Tito López Rojas Y Sra. Martha Antonio Cruz

Por darme la dicha, la confianza y el deseo de poder cumplir una meta más en la vida que si no fuera por ustedes no hubiese encontrado el camino del bien que con el consejo y sufrimiento he formado parte de un profesionista y gracias a Dios por tener la dicha de tenerlos. Con cariño, amor y respeto por lo que ha sido y será...Gracias.

A MIS HERMANOS: Por todo el apoyo moral, por los momentos malos que pasamos desde la infancia, por los buenos consejos que me dieron y por poderme ayudar. Nunca los reprochare siempre les tendera la mano, este logro es suyo también muchas gracias hermanos. Rubio López Antonio, Leobardo López Antonio, Edgar López Antonio, Ramón López Antonio.

A MIS ABUELOS: Por todos sus consejos por demostrarme como se tiene que vivir la vida, por los valores, por compartir las experiencias de sus vidas, aunque no estés conmigo abuela este trabajo es por ti y abuelo aunque la edad le esté afectando siempre estarás en mi corazón. Ciriaco López Godínez Y Eufracia Rojas Domínguez.

A MIS AMIGOS: Muchas gracias por los momentos que hemos pasado desde la infancia por los buenos momentos y por lo malos gracias: Ramón, Juan Carlos, Manuel, Juan, Isaac, Alex y Gregorio. A quienes me apoyaron con sus amistades, a mi padrino el arquitecto Víctor Javier Cortes de la Fuente y al Mvz. Jorge Alemán por sus consejos.

A los 43 desaparecidos de ayotzinapa, en memoria de ellos y por todos que están desaparecidos por el gobierno.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIA	II
ÍNDICE DE CONTENIDO	III
ÍNDICE DE CUADROS	VI
ÍNDICE DE APÉNDICE	VII
RESUMEN	VIII
I. INTRODUCCION	1
1.1. Objetivo	2
1.2. Hipótesis	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Origen del melón	3
2.2. Generalidades del melón	3
2.3. Clasificación taxonómica	4
2.4. Descripción botánica	4
2.5. Ciclo vegetativo	6
2.6. Polinización	6
2.7. Producción de melón a nivel mundial	6
2.8. Producción del melón a nivel nacional	7
2.9. Producción del melón a nivel regional	7
2.10. Riego por goteo	8
2.11. Importancia del uso del acolchado en México	8
2.12. Ventajas del acolchado	9
2.13. Desventajas del uso del acolchado	9
2.14. Fertilización química	10
2.15. Importancia de la fertilización orgánica	10
2.16. Abonos orgánicos	11
2.17. Vermicompost	13
2.18. Generalidades de la vermicompost	14
2.19. Antecedentes de trabajos realizados con fertilización orgánica	14
III. MATERIALES Y METODOS	15
3.1. Localización geográfica de la Comarca Lagunera	15
3.2. Ubicación del experimento	15
3.3. Características del clima	15

3.4. Condiciones del terreno	15
3.5. Material genético utilizado.....	16
3.6. Diseño experimental	16
3.7. Análisis del suelo	16
3.8. Análisis de vermicompost	17
3.9. Preparación del terreno.....	17
3.9.1. Barbecho	17
3.9.2. Rastreo	17
3.9.3. Trazo de camas	17
3.9.4. Instalación del sistema de riego por cintilla.....	17
3.9.5. Instalación del acolchado de plástico	18
3.10. Medios de crecimiento	18
3.11. Siembra.....	18
3.12. Trasplante	18
3.13. Fertilización sintética.....	18
3.14. Fertilización orgánica	19
3.15. Riego.....	19
3.17. Prácticas culturales	20
3.18. Control de plagas	20
3.19. Control de enfermedades.....	20
3.20. Polinización.....	21
3.21. Cosecha.....	21
3.22. Variables evaluadas.....	21
3.22.1. Peso de fruto	21
3.22.2. Diámetro ecuatorial.....	21
3.22.3. Diámetro polar	22
3.22.4. Diámetro de cavidad	22
3.22.5. Espesor de pulpa.....	22
3.22.6. Sólidos solubles	22
3.23. Rendimiento.....	22
3.24. Análisis de resultados	22
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
4.1. Rendimiento.....	23
4.2. Calidad del fruto	23

4.2.1. Peso del fruto.....	23
4.2.2. Diámetro ecuatorial.....	24
4.2.3. Diámetro polar	25
4.2.4. Diámetro de cavidad.....	25
4.2.5. Espesor de pulpa.....	26
4.2.6. Sólidos solubles.....	27
V. CONCLUSIONES	28
VI. LITERATURA CITADA.....	29
VII. APÉNDICE	37

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1. Análisis de suelo del campo experimental para determinar M.O, CE, PH. UAAAN-UL. 2013.	16
Cuadro 3.2. Análisis de suelo para la determinación de macronutrientes y micronutrientes UAAAN-UL.2013.	16
Cuadro 3.3. Análisis de vermicompost. UAAAN-UL. 2013.	17
Cuadro 3.4. Productos químicos utilizados en la producción de melón con acolchado en la Comarca Lagunera, 2013.	19
Cuadro 3.5. Concentración de elementos nutritivos de N, P, K contenidos en la vermicompost utilizada en la producción de melón en campo abierto en la Comarca Lagunera.	19
Cuadro 3.6. Productos utilizados para el control de plagas en el experimento en la Comarca Lagunera 2013.	20
Cuadro 3.7. Productos utilizados para el control de enfermedades en el experimento en la Comarca Lagunera 2013.	20
Cuadro 4.1. Rendimiento de melón evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL 2013.	23
Cuadro 4.2. Peso de fruto de melón evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL 2013.	24
Cuadro 4.3. Diámetro ecuatorial de melón evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL 2013.	25
Cuadro 4.4. Diámetro polar de melón evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL 2013.	25
Cuadro 4.5. Diámetro cavidad de melón evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL 2013.	26
Cuadro 4.6. Espesor de pulpa de melón evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL 2013.	26
Cuadro 4.7. Sólidos solubles de melón evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL 2013.	27

ÍNDICE DE APÉNDICE

Cuadro 1A: Análisis de varianza para la variable de rendimiento de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2013.	37
Cuadro 2A: Análisis de varianza para la variable de peso de fruto de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2013.	37
Cuadro 3A: Análisis de varianza para la variable de diámetro ecuatorial de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2013. ...	37
Cuadro 4A: Análisis de varianza para la variable de diámetro polar de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2013.	38
Cuadro 5A: Análisis de varianza para la variable de diámetro de cavidad de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2013.	38
Cuadro 6A: Análisis de varianza para la variable de espesor de pulpa de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2013. ...	38
Cuadro 7A: Análisis de varianza para la variable de sólidos solubles de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2013. ...	39

RESUMEN

El uso de vermicompost como fertilizante orgánico ayuda a contribuir significativamente a mantener y mejorar la fertilidad del suelo; si a esto le agregamos el acolchado de plástico que tiene muchos beneficios como tener un mayor rendimiento y calidad entre otras, seguido de un sistema de riego por cintilla; tendremos buenos rendimientos económicos. Ante un incremento en los costos de los fertilizantes sintéticos también el de encontrar alternativas que sustituyan a los fertilizantes convencionales, con fertilización orgánica como lo es la vermicompost; por ello el propósito de este estudio fue evaluar los efectos de la vermicompost contra la fertilización convencional; esto en lo que respecta al rendimiento y la calidad del fruto del melón. El estudio se llevó a cabo durante el ciclo primavera-verano 2013 en el campo de investigación de Agroecología de la UAAAN Unidad Laguna. El material vegetal que se utilizó fue el híbrido Magno de la casa comercial Harris Moran Seed cop, se sembró el 26 de febrero de 2013 en charolas y trasplantándose a campo abierto el 27 de marzo del 2013. El marco de plantación fue a una hilera simple de 40 cm entre plantas, con acolchado de plástico color negro y con riego por cintilla. Se utilizó un diseño experimental en bloques al azar con dos tratamientos, fertilización con vermicompost y la fertilización química con tres repeticiones, de cada unidad experimental se tomaron 8 plantas para ser evaluadas. Las variables evaluadas fueron rendimiento, peso de fruto, diámetro polar, diámetro ecuatorial, diámetro de cavidad, espesor de pulpa, sólidos solubles. Al comparar los resultados del ANOVA no existen diferencias significativas en las dos formas de fertilización en rendimiento; sin embargo se obtuvo una media entre la fertilización de vermicompost y la química de $56.09 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ superando a la media nacional que es de $26 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. De igual forma tampoco en las variables de calidad, por lo que podemos decir que la fertilización con vermicompost en el cultivo de melón puede sustituir a la fertilización química sin afectar las variables de rendimiento y calidad.

Palabras claves: vermicompost, variables, calidad, rendimiento, melón.

I. INTRODUCCION

El melón (*Cucumis melo* L.) tiene gran demanda a nivel mundial por su sabor y dulzura (Román y Gutiérrez 1998). Entre los principales países productores de este cultivo se encuentran: China, Turquía, Irán, Egipto, India, Estados Unidos de América, España (FAO 2012).

La producción hortofrutícola en México se ha mantenido como una industria competitiva a nivel mundial durante los últimos años. Entre ellas, las cucurbitáceas ocupan los primeros lugares de producción y exportación. Los productos que componen 60 % de la oferta exportable son tomate (30.2%), pepino (11.2%) sandía (9.7%) y melón (9.7%) (Padilla *et al.*, 2006).

En México la superficie sembrada de melón durante el 2012 fue de 20,877.02 ha, con un rendimiento nacional de 28.5 t·ha⁻¹. Los estados con mayor participación en la superficie cosechada nacional son en orden de importancia: Coahuila con 19.04 %, Guerrero con 17.27 %, Michoacán con 17.18 %, Sonora con 15.29 % y Durango con el 9.24 %. En la Comarca Lagunera en el ciclo agrícola primavera-verano del 2012 ocupó una superficie de 3,274.60 ha, con una producción de 116,353.01 t y un rendimiento promedio de 35.72 t·ha⁻¹ (SIAP-SAGARPA, 2014).

Los abonos naturales atraen numerosas ventajas en la calidad final de los alimentos y la preservación del suelo apto para la agricultura, pero es necesario conocer algunas limitaciones. La aplicación de fertilizantes orgánicos y ecológicos, requiere de un mayor proceso de adaptación de suelos para obtener réditos económicos, que suelen ser más tardíos. Los métodos ecológicos requieren alcanzar un cierto grado de estabilización para maximizar el rendimiento (Agricultura orgánica, 2007).

Ante el incremento del precio de los fertilizantes de síntesis química y al efecto que se atribuye su utilización excesiva sobre la contaminación del ambiente, se ha vuelto necesario aplicar los elementos nutritivos en forma racional, ya que con el paso de los años, se han hecho evidentes los riesgos que implica el uso excesivo de fertilizantes sintéticos. Por ello la agricultura orgánica es una alternativa para la producción sostenida de alimentos limpios y sanos, puesto que es un sistema de producción, en el cual no se utilizan

insumos contaminantes para las plantas, el hombre, suelo y el ambiente (Rodríguez-Dimas *et al.*, 2007).

1.1. Objetivo

Producir melón con vermicompost a campo abierto para evaluar las variables de rendimiento y calidad del fruto.

1.2. Hipótesis

Es posible usar vermicompost para sustituir a la fertilización sintética sin afectar el rendimiento y calidad del melón.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen del melón

De acuerdo a Marco (1969) el melón es de origen desconocido. Se especula que podría ser de la India, Sudan o de los desiertos Iraníes. El melón es una especie originaria de África y Asia. Aunque no se han podido localizar sitios con presencia de plantas silvestres, se considera que los inicios de su cultivo se remontan a 2 400 años a.C. en territorio egipcio. Al inicio de la era cristiana el melón ya era conocido y quizá provenía de la India, Sudán o los desiertos iraníes; trescientos años después estaba muy extendido en Italia. Durante la Edad Media, al parecer, desapareció del sur de Europa, con excepción de España, que era dominada por los árabes, quienes utilizaban camas de estiércol para adelantar el cultivo (Claridades Agropecuarias, 2000).

2.2. Generalidades del melón

El nombre técnico del melón es *Cucumis melo* L. y pertenece a la familia de las Cucurbitáceas, la cual incluye también a la sandía, calabaza, y pepino. El nombre vulgar italiano del melón es Pepone; en francés e inglés Melón, en alemán Melone y en la Laguna se le conoce como melón chino o Cantaloupe (Espinoza, 1992).

El melón por su origen es de clima templado, cálido y luminoso; suele presentar en condiciones normales de cultivo, una vegetación exuberante con tallos pocos consistentes y tiernos que adquieren su mayor desarrollo en las estaciones secas y calurosas; éste cultivo está ubicado dentro de las familias de las cucurbitáceas y es una planta herbácea, anual y rastrera. 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, más largas que la principal y muy ramificadas. La región de exploración y absorción de éstas se encuentran entre los 40 y 45 cm de profundidad (Zapata *et al.*, 1989).

Los melones son, bajo definición botánica, frutos; ya que se desarrollan a partir de un ovario fertilizado. Sin embargo, comúnmente se clasifican como

vegetales debido a que se producen en plantas herbáceas y juegan un papel suplementario en la dieta. Dichos frutos son climatéricos; esto es, que durante la maduración hay un aumento en la velocidad de respiración, acompañada de un incremento en la producción de etileno. En los melones reticulados, el tratamiento con etileno a frutas inmaduras no aumentará su dulzura ni la calidad (Tamaro, 1988).

2.3. Clasificación taxonómica

Según Lemus-Isla y Hernández-Salgado (2003), la clasificación botánica del melón es la siguiente:

División.....Embriophyta, Asiphonograma, Criptógamas vasculares.

Subdivisión.....Angiosperma

Clase.....Dicotiledóneas

Subclase.....Metaclamídias

Orden.....Cucurbitales

Familia.....Cucurbitaceae

Género.....*Cucumis*

Especie.....*melo*

2.4. Descripción botánica

Cano y Espinoza (2002) mencionan que 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. De acuerdo con Reche Mármol (2000) las características morfológicas del melón (*Cucumis melo* L.) son:

a) Planta: el melón es una planta herbácea, anual, rastrera o trepadora si se le facilita un en tutorado apropiado mediante zarcillos sencillos de 20-30 cm

de longitud que nacen en las axilas de las hojas, juntos a los brotes en formación.

b) Raíz: la raíz adulta de la planta de melón es pivotante con un sistema radicular secundario extenso que puede alcanzar hasta 1,5 metros de profundidad, aunque superficial en cultivos enarenados.

c) Tallos: son sarmentosos, de color verde, flexible y ramificado, de sección pentagonal, cuadrangular o cilíndrica en plantas jóvenes, blandas y recubiertas de débiles formaciones pelosas. Por su crecimiento rastre se desarrolla a ras de suelo, pero también trepador y con zarcillos caulinares que se aprovecha en algunas variedades para el cultivo en tutorado.

d) Hoja: son pecioladas, con peciolo largo de 10-15 cm palminervias, alternas, más o menos reniforme, redondeadas en plantas jóvenes y lobuladas, divididos en 3-5 lóbulos, con los bordes dentados pero no pronunciados, cubiertas de pelosidad y de tacto áspero.

e) Flores: en las axilas de las hojas nacen unas yemas que están protegidas por hojitas colocadas en forma imbricada. Estas yemas son floríferas y dan lugar a flores gamopétalas amarillas, solitarias, masculinas y femeninas, principalmente, dependiendo su aparición del ambiente y de la variedad cultivada. Estas últimas son la que, una vez polinizadas, darán origen al fruto, diferenciándose fácilmente, unas de otras, porque las femeninas poseen un ovario ínfero que se aprecia notablemente.

f) Fruto: la planta de melón se caracteriza por producir frutos de forma, tamaño y de color de la piel y de la pulpa diversos. El fruto del melón es una baya grande con placenta carnosa y epicarpio quebradizo, con rasgo muy diversos dependiendo de la variedad cultivada.

g) Semilla: se compone de los tegumentos que protegen a la semilla, de las sustancias nutritivas y del embrión. Este último es la parte más importante ya que de él depende la germinación, crecimiento y desarrollo de la nueva planta. Las semillas de melón son de tamaño y peso variable, entrando entre 25 y 30 semillas por grano. Su facultad germinativa es, conservando las semillas en condiciones adecuadas, de unos 5 a 6 años.

2.5. Ciclo vegetativo

Es una planta anual herbácea de porte rastrero o trepador, cuyo ciclo vegetativo se ve afectado principalmente por la temperatura y por el cultivar que se trate. El ciclo fenológico desde la siembra hasta la fructificación varía de 90 a 110 días (Tiscornia, 1974). Cano y González (2002), mencionan que se necesitan 1178 unidades calor para completar su ciclo en la Laguna.

2.6. Polinización

Para lograr una buena polinización en el cultivo de las cucurbitáceas se deben cubrir cuatro puntos básicos: 1) realizar las aplicaciones de plaguicidas durante la noche para evitar daños a las abejas, 2) colocar las abejas al inicio de la floración masculina, o ligeramente antes de la floración femenina y no es recomendable colocarlas con mucha anticipación, ya que buscarán otros cultivos para mantenerse y cuando se necesiten será difícil regresarlas, 3) colocar los cajones en sentido favorable a las corrientes de aire, para que les sirva de ayuda en el vuelo y 4) colocar las colmenas en sentido contrario a la fuente de abastecimiento de agua, para forzarlas a sobrevolar el cultivo (Reyes-Carrillo *et al.*, 2009).

2.7. Producción de melón a nivel mundial

La producción de melón a nivel mundial es de aproximadamente 26 millones de toneladas anuales, teniendo a China como el principal país productor al participar con el 51% de la producción total. Estados Unidos produce 1.15 millones de toneladas anuales y ocupa el tercer lugar en importancia. México se ubica en el octavo lugar mundial, con una producción de 575,000 toneladas anuales participando con el 2.2% del total, (Espinoza-Arellano *et al.*, 2010). En 2004 la producción mundial de melón fue de cerca de 27, 000,000 t y el área cultivada de 1, 300,000 ha, proviniendo la mayor parte de la producción de Asia y Europa. El mayor productor mundial fue China con 17 x10⁵ t. España es el mayor productor europeo, con 110,000 t (Cardine y Barroso, 2006).

El melón (*Cucumis melo* L.) es un fruto de mucha importancia en Venezuela, ya que tiene una alta demanda tanto en el mercado nacional como de exportación, constituyéndose este aspecto en un fuerte incentivo para la expansión de este importante rubro hortícola. En este país se ha alcanzado una producción de 191.810 toneladas métricasTM, distribuidas en 9.933 ha con un rendimiento promedio de 19.310 kg. Ha⁻¹, siendo el estado Lara en uno de los mayores productores con 10.400 TM, cuyo potencial se origina de su gran área con un clima semiárido (García *et al.*, 2006).

2.8. Producción del melón a nivel nacional

La producción de melón en el ámbito nacional durante el periodo 1990-1998 mostró una tendencia a la alza, logrando un incremento de 5.78%, que en números absolutos es de 30 256 toneladas. Su comportamiento ha sido similar al de la superficie cosechada, con excepción de 1996 cuando ésta disminuyó y aumentó la producción, al mostrar altibajos con porcentajes de +23.33, -23.17, - 20.48, +13.31, -5.08, +11.34, +25.04, y -6.23, de 1991 a 1998 respectivamente. La mayor producción obtenida en el periodo 1990-1998, fue de 645 254 toneladas, registrada en 1991 y la menor en 1993 con 394 216 toneladas (Yoldy, 2000).

En la república mexicana, el melón es una de las hortalizas de mayor importancia. La superficie ocupada por este cultivo a nivel nacional fue en promedio de 1991 al 2002 de 32 048 hectáreas con una media nacional de 17.6 toneladas por hectárea, siendo los estados más importantes por su superficie sembrada Sonora, Durango, Coahuila, Oaxaca, Nayarit, Guerrero y Colima (Reyes-Carrillo *et al.*, 2009). Actualmente, México es uno de los países productores de melón más importantes a nivel mundial, con una superficie anual de 35 mil hectáreas y una producción total de 490 mil toneladas. (Ruiz-Sánchez *et al.*, 2008).

2.9. Producción del melón a nivel regional

El melón es uno de los cultivos más remunerativos y que más mano de obra ocupa durante el ciclo agrícola de primavera-verano en la Comarca Lagunera, es por consiguiente la hortaliza de mayor importancia social y

económica, en esta área agrícola. En esta región se siembran alrededor de 5 mil hectáreas anuales con este cultivo, con un rendimiento promedio regional aproximado 20 toneladas por hectárea, siendo los municipios con mayor superficie Tlahualilo, Gómez Palacio, Viesca y Lerdo (Reyes-Carrillo *et al.*, 2009).

En México, la Comarca Lagunera es una importante región productora de melón, donde se cultiva predominantemente el híbrido del melón Cruiser, de alto rendimiento, precoz y con fruto de color excelente; se está tratando de promover el híbrido del melón Gold Eagle, debido a su alta tolerancia a enfermedades en particular a la cenicilla (*Erysiphe polygoni*); la duración de su ciclo vegetativo es intermedia (Harris Moran Seed Co.) (Preciado-Rangel *et al.*, 2003). De las hortalizas que se producen en la Región Lagunera (Coahuila y Durango.) México, el melón es la que tiene la mayor superficie de siembra con 5,369 ha y un valor de la producción de \$200, 568,180 (Chew-madinaveitía *et al.*, 2009).

2.10. Riego por goteo

Por lo general el melón se cultiva utilizando todo tipo de sistema de riego como: surco, aspersión y goteo. El sistema de goteo es el que permite llegar a la mayor productividad y una mejor calidad de fruto. Con este sistema se puede aplicar el riego en el momento adecuado, cantidades de agua medidas, uso del fertirriego, posibilidad de uso de aguas salinas, menor cantidad de maleza (Cano *et al.*, 2002).

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

2.11. Importancia del uso del acolchado en México

En México existe gran interés por los plásticos principalmente en las regiones con escasez de agua para riego, debido a que el acolchado del suelo en conjunto con el riego presurizado, son una técnica que ayuda a reducir el

uso del agua, además de que se incrementan notablemente los rendimientos, precocidad y calidad de los productos. Posteriormente, el avance de la ingeniería química produjo los plásticos para uso en agricultura, por lo que el acolchado de suelos cobró auge debido a sus efectos positivos en los cultivos, en aspectos como temperatura del suelo, conservación de agua y control de malezas (Sabori *et al.*, 1998).

2.12. Ventajas del acolchado

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

2.13. Desventajas del uso del acolchado

El costo del acolchado plástico es aproximadamente de 275 a 300 dls/acre incluyendo instalación y remoción. Algún equipo adicional es también requerido, como mínimo, una máquina acolchadora debe ser comprada o construida en el taller del rancho. Se debe disponer de equipo para preparar y dar forma a las camas para la aplicación del acolchado. También dependiendo de la extensión de la operación, el equipo para trasplantar y sembrar debe ser comprado (McCraw y Motes, 2001).

El acolchado plástico no degradable, debe ser removido del campo. Los primeros usuarios frecuentemente encontraban en esto una experiencia frustrante, hasta que las técnicas individuales eran desarrolladas. Existen máquinas para levantar el plástico, pero el bulto es terminado con mano de obra. Aproximadamente 8 horas de labor son necesarias para remover el plástico de un acre (McCraw y Motes, 2001).

2.14. Fertilización química

En México las investigaciones iniciales sobre fertilización de melón cantaloupe se orientaron a su respuesta a las aplicaciones de N, P y K en la Laguna, Coahuila, y en el estado de Michoacán se recomienda aplicaciones de 60 a 120 kg de N, de 60 a 80 de P y o a 120 de K aplicándolos en banda a suelo a 5 cm a cualquier lados y 5 cm por debajo de la semilla; la fuente de nitrógeno más utilizada es (NH₄)₂SO₄ (Pérez-Zamora y Cigales-Rivero *et al.*, 2001).

2.15. Importancia de la fertilización orgánica

En general a la agricultura orgánica se le conoce por el uso de técnicas que en principio evitan el uso de fertilizantes sintéticos y de plaguicidas obteniendo productos de calidad, sanos, libres de contaminantes y con un respeto infinito a la naturaleza. Los abonos orgánicos ejercen efectos positivos al ser agregados al suelo, como por ejemplo básicamente elevan la fertilidad, mejoran las propiedades tanto físicas como químicas, aumentan la población de la macro y la micro fauna (Mendoza-Guevara, 2009).

La agricultura orgánica desaprueba el empleo de pesticidas y fertilizantes sintéticos, confía en cambio en métodos de cultivo, biológicos, o naturales de control de plagas y de fertilidad. Un creciente número de estudios demuestran que la agricultura orgánica genera un suelo de alta calidad y una mayor actividad biológica del suelo que en los sistemas de producción convencionales (Carpenter-Boggs *et al.*, 2000).

El uso excesivo de fertilizantes químicos y la poca utilización de abonos orgánicos ha producido el deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Se ha generado poca tecnología para utilizar este valioso desecho de la actividad pecuaria (Salazar-Sosa *et al.*, 2004).

Ante el incremento del precio de los fertilizantes sintéticos y al efecto que se atribuye su utilización excesiva sobre la contaminación del ambiente, se ha vuelto necesario aplicar los elementos nutritivos en forma racional, ya que con el paso de los años, se han hecho evidentes los riesgos que implica el uso excesivo de fertilizantes y plaguicidas sobre la salud humana. La agricultura orgánica es una alternativa para la producción sostenida de alimentos limpios y

sanos, puesto que es un sistema de producción, en el cual no se utilizan insumos contaminantes para las plantas, el hombre, agua, suelo y ambiente. Los abonos generados a partir de diversos residuos orgánicos son una alternativa para satisfacer la demanda nutritiva de los cultivos en invernaderos y campo abierto y así reducir el uso de fertilizantes sintéticos (Rodríguez-Dimas *et al.*, 2007).

La agricultura orgánica representa una alternativa y una visión holística de la agricultura y de la producción de alimentos, los cuales dirigen directamente los problemas enfrentados en muchas áreas de la práctica de la agricultura convencional. Las preocupaciones sobre el ambiente y la naturaleza, la salud animal, y la calidad de los alimentos son en consecuencia elementos esenciales de la filosofía detrás de la agricultura orgánica (Alroe y Kristensen, 2004).

2.16. Abonos orgánicos

Los abonos orgánicos son importantes en la agricultura orgánica por la fuente de elementos nutritivos que éstos contienen, materia orgánica, sustancias húmicas y otros compuestos de naturaleza enzimática y proteica. Influyen favorablemente sobre las características físicas del suelo, como estructura, porosidad, aireación, capacidad de retención de agua. La aplicación de los abonos orgánicos mantiene y mejoran la disponibilidad de elementos nutritivos en el suelo obteniendo mejores rendimientos en las cosechas de los cultivos (Gutiérrez-Montes, 2008).

Los abonos orgánicos se han utilizado desde tiempos remotos y su influencia sobre la fertilidad de los suelos ha sido demostrada, aunque su composición química, el aporte de nutrimentos a los cultivos y su efecto en el suelo, varían según su procedencia, edad, manejo y contenido de humedad. Los abonos orgánicos pueden prevenir, controlar e influir en la severidad de patógenos del suelo; además, sirven como mejoradores del suelo. El uso de abonos orgánicos constituye una práctica de manejo fundamental en la rehabilitación de la capacidad productiva de suelos degradados. La adición de residuos vegetales o estiércoles incrementa la actividad y cantidad de la biomasa microbiana del suelo. El compostaje y el lombricompostaje del

estiércol, son procesos aeróbicos de transformación de residuos para incrementar su rendimiento y calidad, y como una alternativa para reducir el uso de los fertilizantes químicos (Fortis-Hernández *et al.*, 2009).

La conservación de la humedad, el incremento de la permeabilidad, la lenta liberación y la solubilización de los elementos nutritivos para las plantas, el mejoramiento de la estructura, el poder de amortiguamiento y la actividad biológica del suelo y el control natural de plagas y enfermedades de las plantas son algunos de los beneficios promovidos por la presencia de la materia orgánica en los suelos (Cruz-Rodríguez *et al.*, 2003).

La modernización de la agricultura demanda una gran variedad de insumos, fertilizantes, pesticidas, nuevos equipos y maquinaria y la intensificación de la mecanización que viene afectando de manera peligrosa al ambiente y la calidad de los alimentos producidos. En este contexto, la fertilización orgánica ha vuelto a recibir la atención de los productores y actualmente, sus diversas formas de uso están siendo objeto de investigación (Cruz-Rodríguez *et al.*, 2003). Por otra parte, en años recientes, la demanda de productos desarrollados orgánicamente se ha incrementado, debido a que los abonos orgánicos permiten como medios de crecimiento mejorar las características cualitativas de los vegetales consumidos por el hombre (Rodríguez- Dimas *et al.*, 2009).

Entre los sistemas de producción orgánica bajo condiciones controladas, la producción de hortalizas con aplicación de enmiendas orgánicas, es una práctica que se ha extendido a escala mundial, por la mínima contaminación del ambiente que conlleva y los resultados satisfactorios que se han encontrado; lo anterior ha revitalizado la idea del reciclaje eficiente de los residuos orgánicos generados en la actividad agropecuaria, así como el uso de los abonos orgánicos, de tal manera que se reduzca al mínimo imprescindible el uso de los fertilizantes sintéticos como vía de nutrición de las plantas (Rodríguez- Dimas *et al.*, 2009).

El vermicompost o humus de lombriz se utiliza como mejorador de suelo en cultivos hortícolas y como sustrato no contaminante. El vermicompost contiene sustancias activas que actúan como reguladoras de crecimiento, posee gran CIC, así como un alto contenido de ácidos húmicos, además de gran capacidad de retención de humedad, porosidad elevada que facilita la

aireación y drenaje del suelo y de los medios de crecimiento (Rodríguez-Dimas *et al.*, 2007).

2.17. Vermicompost

El vermicompost tiene una participación decisiva en la conservación de los suelos también en las buenas condiciones biológicas, o aun en la recuperación de los suelos empobrecidos por el uso continuo de agroquímicos y fertilizantes sintéticos. Su participación es necesaria para la formación del humus natural, el cual es un componente principal de los suelos fértiles (Valadares-Vera y Povinelli, 2004).

Las recientes preocupaciones mundiales relacionadas con la preservación del ambiente y con la recuperación de los suelos degradados han fomentado en las últimas décadas un desarrollo técnico notable de la lombricultura. Su producto principal es el vermicompost o humus de lombriz, un excelente acondicionador del suelo y de más fácil almacenamiento con respecto a otros abonos orgánicos (Lino-Vieira *et al.*, 2004).

La producción de basura en las grandes ciudades de México al día es en promedio de un kilogramo per cápita, de la cual el 40% pertenece a residuos sólidos orgánicos, que son foco de enfermedades, malos olores y contaminación de agua, suelo y atmósfera. Para evitar esto y procesar dicho residuos se puede emplear la lombriz roja Californiana (*Eisenia fetida*) con la cual se obtiene el vermicompost, producto orgánico que aporta fitohormonas a las plantas, favorece la retención y penetración del agua en el suelo y ayuda a aumentar su perfil al influir en el proceso de mineralización. El vermicompost se emplea en la agricultura y su contenido de elementos mayores es más balanceado y eficiente comparado con los abonos verdes, estiércoles, lodos, residuos de cosecha y residuos agroindustriales (Aguirre-Bortoni *et al.*, 2007).

Los vermicompost son materiales finamente divididos como el Peat (la turba) con elevada porosidad, aireación, drenaje, y capacidad de retención de humedad. Estos materiales poseen una gran área superficial, proporcionan una fuerte capacidad de adsorción y de retención de elementos nutritivos. Contienen elementos nutritivos en formas que son fácilmente asimilables por

las plantas tales como los nitratos, el fósforo intercambiable, y el potasio, calcio y magnesio en formas solubles (Atiyeh *et al.*, 2000).

2.18. Generalidades de la vermicompost

La lombricompost o humus de lombriz se genera en el tubo digestor de la lombriz, y de acuerdo al uso que se destine, se puede clasificar como: fertilizante orgánico, mejorador del suelo y medio de crecimiento para especies vegetales desarrolladas en invernaderos (Moreno-Reséndez y Cano-Ríos, 2004). El papel de las lombrices en el mejoramiento de las tierras de cultivo fue ampliamente conocido en Egipto, ya que gran parte de la fertilidad del Valle del Nilo dependía de su actividad. Las lombrices de tierra utilizan residuos, de origen animal, vegetal, industrial y humano, como fuente de energía para su metabolismo y generan deyecciones, mismas que por sus características fisicoquímicas y biológicas se convierten en un abono orgánico y ecológico de alta calidad, denominado vermicompost (Moreno-Reséndez y Cano-Ríos, 2004).

2.19. Antecedentes de trabajos realizados con fertilización orgánica

Verdugo en (2007) quien evaluando melón en invernadero con abonos orgánicos reporta un rendimiento medio de 56.1 Mg ha⁻¹ y García (2004), quien evaluando melón con vermicompost en invernadero reporta rendimientos de 60.3 – 96.4 Mg ha, y tampoco coinciden a los obtenido por Luna (2004) quien evaluando melón con fertilización química bajo invernadero obtuvo un rendimiento promedio de 55.1 Mg ha⁻¹. Verdugo (2007) quien evaluando fertilización orgánica reporto una media de 16.7 cm de diámetro polar y coinciden a los obtenido por García (2004), evaluando el desarrollo de melón con vermicompost en invernadero.

Por otra parte, con lo que respecta a la variable de diámetro ecuatorial Luna (2004), obtuvo una media de 14.04 cm. con fertilización química. Y fueron superiores a lo obtenido por Verdugo (2007), quien reporta una media de 12.9 cm de diámetro ecuatorial.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización geográfica de la Comarca Lagunera

La Comarca Lagunera se encuentra localizada en los estados de Coahuila y Durango en los meridianos 101 51 36 y 104 48 36 al oeste de Greenwich. Los municipios que comprenden esta región son: Lerdo, Gómez Palacio, Mapimi, Nazas, Rodeo, Tlahualilo, Simón Bolívar, San Juan de Guadalupe, San Luis del Cordero y san Pedro del Gallo en el estado de Durango y torreón, matamoros, san pedro de las colonias, Viesca y francisco I madero en el estado de Coahuila (Santamaría *et al.*, 2006).

3.2. Ubicación del experimento

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

3.3. Características del clima

El clima de la región, se caracteriza por ser muy seco o desértico, semicálido con lluvias en verano, invierno fresco, temperatura media anual entre 18 y 22 °C y la del mes más frío menor de 18 °C, con una precipitación media de 250 mm y una evaporación potencial del orden de 2,500 mm anuales, es decir, diez veces mayor a la precipitación pluvial. Los vientos predominantes circulan en dirección sur con velocidad de 27 a 44 km/hr; la frecuencia anual de heladas es de 0 a 20 días y granizadas de 0 a 1 días, ubicados en los meses de diciembre a febrero (Chairez y Palerm, 2004).

3.4. Condiciones del terreno

El terreno en el que se llevó a cabo el experimento estaba en malas condiciones ya que un ciclo anterior ya se había utilizado para otros experimentos en el cual sembraron maíz es por eso que el área estaba lleno de malezas.

3.5. Material genético utilizado

El presente estudio utilizó un híbrido llamado: MAGNO F1 de la casa comercial Harris Moran Seed Cop.

3.6. Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó fue bloques al azar, con dos tratamientos y tres bloques, con 8 muestras de cada repetición para ser evaluadas. El largo de la cama fue de 50 metros, espacio entre camas fue de 1.50 metro y la distancia entre plantas fue de 40 cm. Con un ancho de cama de 1 m.

3.7. Análisis del suelo

El 23 de febrero se sacó la muestra del suelo para saber en qué condiciones se encontraba el terreno en donde se realizó el experimento. Las muestras obtenidas, se mandaron al laboratorio agropecuario cooperativa regional de la Comarca Lagunera. Teniendo como resultado los siguientes datos:

Cuadro 3.1. Análisis de suelo del campo experimental para determinar M.O, CE, PH. UAAAN-UL. 2013.

Materia orgánica	Conductividad eléctrica	PH
1.28 %	2.00 Ms/cm	7.9

Cuadro 3.2. Análisis de suelo para la determinación de macronutrientes y micronutrientes UAAAN-UL.2013.

N	P	K	Cu	Fe	Zn	Mn	Mg
Ppm	ppm	Ppm	ppm	Ppm	ppm	ppm	Meq/Lto
21.70	22.20	210.0	0.46	2.04	0.44	2.61	1.68

3.8. Análisis de vermicompost

Se realizó un análisis de la vermicompost para determinar las características en que se encontraba. Los resultados fueron los siguientes:

Cuadro 3.3. Análisis de vermicompost. UAAAN-UL. 2013.

Abono	N	P	K	Mg	Ca	CE	pH
	ppm	Ppm	ppm	Meq/Lto	Meq/Lto	mS.cm ⁻¹	
Vermicompost	294.2	42.6	611.80	5.6	48.7	7.11	7.85

3.9. Preparación del terreno

3.9.1. Barbecho

El barbecho se llevó acabo el día 26 de febrero del 2013 con la finalidad de aflojar el suelo y permitir retener una mayor cantidad de humedad, mejorar la aireación, permitir a las raíces un mejor desarrollo, incorporar residuos de cosechas anteriores, eliminación de malezas, etc.

3.9.2. Rastreo

El rastreo se llevó el 28 de febrero del 2013 el cual Consistió en darle un paso de rastra cruzada y escrepa con la finalidad de eliminar los terrones y facilitar la preparación de las camas.

3.9.3. Trazo de camas

El 2 de marzo del 2013, se elaboró el trazo de camas con una dimensión de las camas que fue de 1.20 m de ancho por 50 m de largo. Colocando la cintilla, por encima de la cama.

3.9.4. Instalación del sistema de riego por cintilla

El 22 de marzo del 2013, se colocó el sistema de riego se colocó a mano. Las características de la cintilla con goteros de 30 cm, calibre 6000 y con un flujo de gasto de 1 litro por hora.

3.9.5. Instalación del acolchado de plástico

Se realizó la colocación del plástico sobre la superficie de la cama, esto fue el día 22 de marzo del 2013. Esta actividad se realizó de forma manual, por lo tanto, al momento del acolchado se cubrió con tierra ambas laterales del plástico, con perforaciones a cada 30 cm. El plástico utilizado fue de color negro de 150 micras, de 1.40 metros de ancho.

3.10. Medios de crecimiento

Para facilitar la germinación de las semillas se utilizó Peat moss en charolas de unigel de 200 cavidades.

3.11. Siembra

Se realizó la siembra el 26 de febrero del 2013, colocándose una semilla por cavidad en las charolas, posteriormente se marcaron para identificarlos. Las charolas fueron colocadas dentro de un invernadero tapados con un plástico negro, para acelerar la germinación de las semillas.

3.12. Trasplante

El trasplante se realizó el 27 de marzo de 2013, después de haberlos sembrado en charolas y puestos en el invernadero se trasladó al campo abierto donde se utilizaron 41 plantas por bloque, la distancia entre planta y planta fue de 40 cm y con separación entre bloque y bloque.

3.13. Fertilización sintética

En el cuadro 3.2 se presentan la forma y las cantidades aplicadas del fertilizante de síntesis químico empleadas que se empleó para el desarrollo del cultivo.

Cuadro 3.4. Productos químicos utilizados en la producción de melón con acolchado en la Comarca Lagunera, 2013.

Producto	Primera etapa Establecimiento	Segunda etapa Floración	Tercera etapa Desarrollo de fruto
Ácido fosfórico	920 ml	241.0 ml	113.3 ml
KNO ₃	72 gr.	111.7 gr.	220 gr.
MgNO ₃	27 gr.	60.8 gr.	135 gr
Ca (NO ₃) ₂	138.6 gr.	351.5 gr.	600 gr.
Urea	3.42 gr.	23.9 gr.	270 gr.

Aporte en ml en 70 litros

3.14. Fertilización orgánica

La vermicompost se preparó a partir de estiércol de bovino el cual se obtuvo en un periodo de tres meses con la lombriz californiana, las características químicas y composición nutrimental de la vermicompost se presenta en el Cuadro 3.5. La aplicación de vermicompost se aplicó a los 7 días después de la siembra, que consto de 2 kg.m².

Cuadro 3.5. Concentración de elementos nutritivos de N, P, K contenidos en la vermicompost utilizada en la producción de melón en campo abierto en la Comarca Lagunera.

Abono	N	P	K	C.E	Ph	M.O.
	%	%	%	(mScm ⁻¹)	(disolución 1:1)	%
Vermicompost	294.2	42.6	611.8	7.11	7.85	10.26

3.15. Riego

Antes de la siembra se aplicó un riego pesado, posteriormente se aplicaron riegos durante la mañana, utilizando 2 litros de agua por planta en cada uno de los riegos durante 2 horas en cada uno de los días, dependiendo de la necesidad hidrica de la planta.

3.17. Prácticas culturales

En las orillas del sitio experimental a los dos días antes del trasplante se sembró maíz que sirvió como barrera natural para tener un mayor control de plagas y enfermedades y a los tres días después del trasplante se colocó una barrera física esto consistió en colocar acolchado de plástico alrededor del cultivo, para controlar topos o ardillas. Se realizó el deshierbe a los 16 días después del trasplante lo cual solo se realizó solo donde se encontraba la planta, ya que hubo un mayor control de malezas con el acolchado de plástico.

3.18. Control de plagas

Durante el desarrollo del cultivo presentaron las siguientes plagas (Cuadro 3.6):

Cuadro 3.6. Productos utilizados para el control de plagas en el experimento en la Comarca Lagunera 2013.

Productos	Plagas	Dosis	DDT
Endocil (Endosulfan)	Mosquita blanca (<i>Bemisia tabaco</i>)	40ml/20L de agua	20
Polvo de avión (Metilparation)	Hormigas (<i>Camponotusmus</i>)	10gr	12
Versoato 400 (Dimetoato)	Minador de la hoja (<i>Liriomyzasativae</i>)	40ml/20Lde agua	30

3.19. Control de enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo presentaron las siguientes enfermedades del cual se controló con plaguicidas (Cuadro 3.7):

Cuadro 3.7. Productos utilizados para el control de enfermedades en el experimento en la Comarca Lagunera 2013.

Producto	enfermedades	Dosis	DDS
Bravo 720 (clorotalonil)	Fusarium sp. (<i>cladosporium</i> <i>Cucumerinum</i>)	40ml/20lt de agua	42

3.20. 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, con esto podemos considerar que la polinización se realizó de forma natural.

3.21. Cosecha

La cosecha se realizó el 5 de junio del 2013, el criterio de la cosecha fue determinado por el cambio de color, cuando el fruto empezaba a tomar un color amarillo con la red bien formada. Otro de los criterios que se tomó en cuenta para la cosecha es cuando los frutos se desprendían de la planta.

3.22. Variables evaluadas

Las variables evaluadas se presentan a continuación y los materiales de trabajo que se utilizaron fueron: báscula digital, vernier, regla milimétrica y refractómetro.

3.22.1. Peso de fruto

Para esta variable se registró el peso del fruto con el apoyo de una báscula digital reportando su peso en kg.

3.22.2. Diámetro ecuatorial

Para medir el diámetro ecuatorial se colocó el fruto sobre una cinta métrica en una mesa colocando en forma transversal el fruto y se sacó la medida en cm en este caso no se pudo utilizar el vernier porque el fruto era demasiado grande y el vernier estaba muy chico.

3.22.3. Diámetro polar

Para determinar el diámetro polar se utilizó reglas de 30 cm, tomándose la distancia de polo a polo; esto se le hizo a cada fruto que se había seleccionado.

3.22.4. 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.

3.22.5. Espesor de pulpa

Se realizó un corte a la mitad de cada fruto, y con una regla de 30 cm se midió de la parte interior de la cáscara, hasta donde terminaba el grosor de la pulpa.

3.22.6. Sólidos solubles

Esta variable se determinó al colocar el jugo del fruto directamente en la base del refractómetro y tomando la lectura en grados Brix.

3.23. 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.

3.24. Análisis de resultados

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

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Rendimiento

El análisis de varianza para rendimiento no mostró diferencia significativa (Cuadro 1A). Se encontró un rendimiento promedio de 56.09 t·ha⁻¹ con un coeficiente de variación de 31.3 % (Cuadro 4.1), lo que indica que la vermicompost rindió estadísticamente igual a la fertilización química; por lo anterior, y en concordancia con lo establecido por Ramesh *et al.* (2005) es factible señalar que el vermicompost tiene la capacidad de satisfacer, adecuadamente, la demanda nutritiva de los cultivos, sin la necesidad de aplicar fertilizantes sintéticos. Los resultados obtenidos difieren en lo obtenido por Tapia *et al.* (2013), evaluó complementos nutricionales para el rendimiento y nutrición del cultivo de melón con fertirriego y acolchado reporta un rendimiento promedio de 66.6 t·ha⁻¹.

Por otro lado, para todos los tratamientos el rendimiento obtenido resultó superiores a las 40.1 y 41.25 t·ha⁻¹ reportadas por Nava-Camberos y Cano-Ríos (2000) y Reyes-Carrillo *et al.* (2009), respectivamente.

Cuadro 4.1. Rendimiento de melón evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL 2013.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO (t ha ⁻¹)
Químico	57.20 a
Vermicompost	54.98 a
C.V.	31.3
Media	56.09
DMS	20.56

4.2. Calidad del fruto

4.2.1. Peso del fruto

Los resultados aquí obtenidos (Cuadro 4.2) se presentan el análisis de

varianza, del variable peso de fruto expresado en kg, donde no se encontró significancia estadística al 0.05 de probabilidad para tratamientos (Cuadro 2A). Sin embargo se muestran las medias, donde el valor medio más alto corresponde al tratamiento químico con 1.26 kg. estos fueron superiores con los obtenidos por Luna (2004) el cual evaluando genotipos de melón bajo condiciones de invernadero con fertilización química y con vermicompost, no encontró diferencias significativas entre los tratamientos, y obtuvo una media de 1.1 Kg. en peso de fruto. Mientras que Verdugo (2007) evaluando fertilización orgánica en el cultivo de melón en invernadero reporta una media de 1.33 kg en peso de fruto, nuestros resultados fueron superiores a lo reportado por Preciado *et al.* (2013), que determino efecto de diferentes mezclas de vermicompost: arena en la producción de melón que obtuvo una media de 1.071 kg.

Cuadro 4.2. Peso de fruto de melón evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL 2013.

TRATAMIENTO	PESO DEL FRUTO (kg)
Químico	1.26 a
Vermicompost	1.21 a
C.V.	16.8
Media	1.23
DMS	212.8

4.2.2. Diámetro ecuatorial

En el análisis de varianza para esta variable no se presentó diferencia significativa en ninguna fuente de variación, y se obtuvo una media de 13.26 cm. con un coeficiente de variación de 5.69 % (Cuadro 3A). Estadísticamente hablando el tratamiento de fertilización orgánica a base de vermicompost se comportaron igual a la fertilización química (Cuadro 4.3).

Por otra parte, Luna (2004), obtuvo una media de 14.04 cm. con fertilización química. Y fueron superiores a lo obtenido por Verdugo (2007), quien reporta una media de 12.9 cm de diámetro, los resultados obtenidos son diferente a los obtenidos por Sánchez (2011), con la evaluación de melón en

diferentes sustrato bajo condiciones de invernadero en la Laguna, con una media de 13.08 cm.

Cuadro 4.3. Diámetro ecuatorial de melón evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL 2013.

TRATAMIENTO	DIÁMETRO ECUATORIAL (cm)
Químico	13.43 a
Vermicompost	13.10 a
C.V.	5.69
Media	13.26
DMS	1.66

4.2.3. Diámetro polar

En esta variable el análisis de varianza no presento diferencias significativas (Cuadro 4A) entre los tratamientos de fertilización. Mostró una media de 14.23 cm. y un coeficiente de variación de 6.6 % (Cuadro 4.4). Los resultados obtenidos difieren a los obtenidos por verdugo (2007) evaluando fertilización orgánica reporta una media de 16.7 cm de diámetro y difieren a los obtenido por García (2004), evaluando el desarrollo de melón con vermicompost en invernadero que obtuvo una media de 14.8 cm.

Cuadro 4.4. Diámetro polar de melón evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL 2013.

TRATAMIENTO	DIÁMETRO POLAR (cm)
Químico	14.51 a
Vermicompost	13.96 a
C.V.	6.6
Media	14.23
DMS	1.37

4.2.4. Diámetro de cavidad

De acuerdo al análisis de varianza no presento diferencia significativa entre formas de fertilización (Cuadro 5A); presentando una media de 4.9 cm

con un coeficiente de variación de 7.14%(Cuadro 4.5).Dentro de la comparación de medias indican nuevamente que la fertilización orgánica fue estadísticamente igual al tratamiento química, los resultados obtenidos coinciden por Antonio (2011) quien hizo la evaluación de melón en tres formas de fertilización en campo en la Comarca Lagunera con una media de 4.9 cm .

Cuadro 4.5. Diámetro cavidad de melón evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL 2013.

TRATAMIENTO	DIÁMETRO DE CAVIDAD (cm)
Químico	4.87 a
Vermicompost	4.97 a
C.V.	7.14
Media	4.9
DMS	1.1

4.2.5. Espesor de pulpa

Para esta variable el análisis de varianza no presento diferencia significativas (Cuadro 6A) en las fuentes de variación en donde muestra una media de 3.6 cm. de espesor de pulpa y un coeficiente de variación de 10.5 % (Cuadro 4.6). Y Verdugo (2007) también con fertilización orgánica reporta una media de 3.1 cm de espesor. Estos resultados difieren a los obtenidos por Jiménez (2007) y Argueta (2007), quienes reportan una media general de 4.16 y 4.10 cm de grosor de pulpa respectivamente.

Cuadro 4.6. Espesor de pulpa de melón evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL 2013.

TRATAMIENTO	ESPESOR DE PULPA (cm)
Químico	3.68 a
Vermicompost	3.65 a
C.V.	10.5
Media	3.6
DMS	0.48

4.2.6. Sólidos solubles

De acuerdo al análisis de varianza no presento diferencia significativa entre formas de fertilización (Cuadro 7A); presentando una media de 13.4° Brix con un coeficiente de variación de 7.1 %. Dentro de la comparación de medias indican nuevamente que la fertilización orgánica fueron estadísticamente igual a la química, aunque no hubo diferencias el tratamiento químico presenta el mayor contenido de sólidos con 13.7 ° brix (Cuadro 4.7). Estos resultados son superiores a los encontrados por Jiménez (2007) y Argueta (2007) quienes reportaron valores de 9.6 y 7.0 ° brix respectivamente.

Cuadro 4.7. Sólidos solubles de melón evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL 2013.

TRATAMIENTO	SOLIDOS SOLUBLES (°Brix)
Químico	13.7 a
Vermicompost	13.1 a
C.V.	7.1
Media	13.4
DMS	0.34

V. CONCLUSIONES

Para la variable rendimiento no presentaron diferencia significativas en las dos formas de fertilización; aunque no hubo diferencias significativa el tratamiento de vermicompost rindió $54.98 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Estos resultados se consideran aceptables ya que la media nacional es de $26 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Para las variables de calidad no se presentó diferencia significativa en dos formas de fertilización, en ninguna de las variables evaluadas por lo tanto no se vio afectada la calidad de fruto con la aplicación de vermicompost. Se acepta la hipótesis fue posible producir melón con aceptable rendimiento y buena calidad de fruto bajo un sistema orgánico en campo abierto.

Por lo tanto el vermicompost resultó óptimo para fertilizar el cultivo del melón, con estos resultados se está en posibilidad de evitar la contaminación del suelo y contribuyendo al mejoramiento de las propiedades de éste, así como la producción de productos hortícolas para el consumo de alta calidad, y rendimientos altos, disminuyendo el costo de producción de este cultivo, generando mayores ganancias.

VI. LITERATURA CITADA

- Agricultura Orgánica, 2007. Página web: <http://www.pixelmec.com/alimentos-organicos/Agricultura-ecologica/Fertilizacion-en-la-agricultura-ecologica.htm>
- Aguirre-Bortoni, M.J., Macías-Hernández B.A., Andrade-Limas E. 2007. Lombricultura como alternativa para el aprovechamiento de desechos orgánicos, 2 (1): 1-7. Disponible en: <http://www.turevista.uat.edu.mx/Vol.%202%20Num%201/21%20lombrices%201.htm> Fecha de consulta: (20 de septiembre de 2014).
- Alroe H.F., Kristensen, E.S. 2004. Basic principles for organic agriculture: Why? And what kind of principles? *ECOLOGY & FARMING*, 1-8.
- Antonio O. E. (2011). Evaluación de melón (*CucumismeloL.*), en tres formas de fertilización en campo en la Comarca Lagunera. Tesis de licenciatura. UAAAN-UL. Torreón Coahuila Méx. 44P.
- Argueta G. Y. 2007. Producción orgánica de melón (*Cucumis melo L*) bajo condiciones de invernadero. Torreón Coahuila. México. Pp. 68. Tesis de licenciatura. UAAAN-UL.
- Atiyeh, R.M., Domínguez, J., Subler, S., Edwards, C.A. 2000. Changes in biochemical properties of cow manure during processing by earthworms (*Eisenia andrei*, *Bouché*) and the effects on seedling growth, *PEDOBIOLOGIA* 44: 709-724.
- Cano R., P. y Espinoza A. J.J. 2002. Melón: Generalidades de su producción. In: *El Melón: Tecnologías de producción y comercialización*. CELALA-INIFAP-SAGARPA. Pp. 1-9.
- Cano R.P. y González V. V .H.. 2002. Efecto de la distancia entre camas sobre el crecimiento, desarrollo, calidad de fruto y producción de melón

(*Cucumis melo* L.). CELALA-INIFAP-SAGARPA. Matamoros, Coahuila, México. Informe de Investigación.

Cardine, V. y Barroso M. R. 2006. Las cucurbitáceas: Bases para su mejora genética, HORTICULTURA INTERNACIONAL 1-6. Disponible en: http://www.horticom.com/revistasonline/horticultura/rhi53/16_21.pdf.

Fecha de consulta: (13 de septiembre de 2014).

Carpenter-Boggs, L., Kennedy, A.C., Reganold, J.P. 2000. Organic and Biodynamic Management: Effects on Soil Biology Soil Sei. Soc. Am. J 64(5): 1651-1659.

Cháirez, A.C. y V.J. Palerm. 2004. El entarquinamiento: el caso de la Comarca Lagunera. Colegio de postgraduados. En Boletín Arch. Hist. Del Agua. 85-97. Fecha de consulta: (15 de octubre de 2014).

Chew-Madinaveitia, Y. I., Gaytan-Moscorro, A., Serrano-Gómez C., Nava-Camberos, U. 2009. Manejo del virus del amarilla miento y acaparamiento de las cucurbitáceas (CYSDV) en el cultivo del melón (*Cucumis melo* L.) REVISTA CHAPINGO 8 (2): 105–108. Disponible en: <http://www.chapingo.uruza.edu.mx/Vol8-Num2.pdf>. Fecha de consulta: (18 de agosto del 2014).

Claridades Agropecuarias, 2000. Melón Mexicano Ejemplo de Tecnología. Sección Abriendo surcos.

Cruz-Rodríguez, V., de Almeida-Theodoro, V.C., de Andrade I.F., Neto, A.I. de Nascimento-Rodrigues, V. Villa-Alves, F. 2003. Lombriz de tierra de producción y la composición mineral del vermicompost y las heces de búfalos y bovinos, 27(6): 1409-1418. Fecha de consulta: (16 de julio de 2014).

- Espinoza J. J., 1992. Estudio sobre hortalizas en la Comarca Lagunera: Circuitos Comerciales y potencial de desarrollo. Informe de investigación agrícola CELALA: CIRNOC: SARH.
- Espinoza-Arellano J. J., López-Robledo M. G., Ruiz-Torres J. 2010. Factibilidad técnica y económica del establecimiento del cultivo del melón con riego por goteo en el Municipio de Mapimí Durango, México. REVISTA CHAPINGO SERIE ZONAS ARIDAS, 9 (2): 91-97. Disponible en: <http://www.chapingo.uruza.edu.mx/revista/Vol.9%20Num%202,%202010.pdf> Fecha de consulta: (10 de septiembre del 2014).
- FAO. (2012). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma. Disponible en: [http:// faostat.fao.org](http://faostat.fao.org). Fecha de consulta: (28 de junio del 2014).
- Fortis-Hernández M., Leos-Rodríguez J.A., Preciado-Rangel P., Orona-Castillo I., García-Salazar J.A., García-Hernández J.L., Orozco-Vidal J.A. 2009. Aplicación de abonos orgánicos en la producción de maíz forrajero con riego por goteo. Disponible en: <http://www.chapingo.mx/terra/?module=resumenes&volumen=27&numero=4> Fecha de consulta: (20 de septiembre de 2014).
- García G. L. 2004. Desarrollo del cultivo de melón con vermicomposta bajo condiciones de invernadero. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Torreón Coahuila, México.
- García, J. C., Rodríguez G, Z. F., Lugo, J. G. 2006. Efecto del cultivar y la distancia entre plantas sobre el comportamiento agronómico y rendimiento del melón, REV. FAC. AGRON. (23): 443–452. Disponible en: http://www.revfacagronluz.org.ve/PDF/octubre_diciembre2006/jcgarcia.pdf . Fecha de consulta: (10 de agosto de 2014).

- Gutiérrez-Montes J. 2008. Determinación de nitratos, fosfatos y potasio en planta de tomate mediante análisis de extracto de peciolo, fertilizado con lixiviado de vermicompost, 49. Fecha de consulta: (5 de agosto del 2014).
- Jiménez P. A. 2007. Evaluación de dos variedades de melón (*Cucumis melo* L.) bajo un sistema orgánico en invernadero. Tesis licenciatura. Torreon Coah. Mex. Pp.35-43
- Lamont, W. J. 1993. Plastic mulches for the production of vegetable crops. Hort. Technology. Jar/mar.
- Lemus-Isla, y., y Hernández –salgado, J. C. 2003. Situación actual del mejoramiento genético del melón para la resistencia al Mildiu pulverulento de las cucurbitáceas, CIENCIA Y TECNOLOGIA 7(19): 25-36. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/ciagr/v35n1/art06.pdf> .Fecha de consulta: (18 de agosto 2014).
- Lino-Vieira, M., Soares-Ferreira, A., Lopes-Donzelle, J. 2004. Digestibilidad de cerdos para harina de lombriz, 61(1): 83-91. Fecha de consulta: (16 de agosto del 2014).
- Luna, Á. G. A. 2004. Rendimiento y calidad de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de invernadero en la comarca lagunera. Tesis de Licenciatura. UAAANUL. Torreón, Coahuila, México. 58P.
- Marco, M. H. 1969. EL MELÓN: Economía, producción y comercialización. Editorial Acribia. España. Pp. 42-45, 49-52, 53-64.
- Mc Craw, D. y J. E. Motes. 2001. Use of plastic mulch and row covers in Vegetable production. OKLAHOMA Cooperative Extension Service, Division of Agricultural Sciences and Natural resources. F- 6034. Pp. 1-6
- Mendoza-Guevara D. N. 2009. Incidencia del número de guías principales sobre la producción orgánica de sandía (*Citrullus vulgaris*) en dos

cultivares (Royal Charleston y Paladín) 1-85. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/353/1/13T0647%20MENDOZA%20DANNY.pdf> Fecha de consulta: (06 de septiembre de 2014).

Moreno-Reséndez A., y Cano Ríos, P. 2004. La vermicomposta y su potencial para el desarrollo de especies vegetales. In: Memoria Reunión 135-147. Disponible en: <http://www.uaaan.mx/academic/Horticultura/Memhort04/09Vermicomposta%20potencial%20pa%20desarrollo%20esp%20vegetales.pdf> Fecha de consulta: (16 de agosto de 2014).

Nava-Camberos U., y Cano-Ríos, P. 2000. Umbral económico para la mosquita blanca de la hoja plateada en melón en la comarca lagunera, México, AGROCIENCIA 34 (2): 227-234. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/302/30234212.pdf> fecha de consulta (10 de octubre de 2014).

Padilla, E., Esqueda, M., Sánchez, A., Troncoso- Rojas, R., Sánchez, A. 2006. Efecto de biofertilizantes de cultivo de melón con acolchado plástico, REVISTA FITOTECNIA MEXICANA 29 (4): 321-329. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/610/61029407.pdf>. Fecha de consulta: (13 de octubre de 2014).

Pérez-Zamora O., Cigales Rivero, M., 2001. Tención de humedad del suelo y fertilización nitrogenada en melón cantaloupe, AGROCIENCIA 35 (5): 479 – 488. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/302/30235501.pdf>. Fecha de consulta: (4 de agosto de 2014).

Preciado R. P, Domingo j. S. H, Pedro C. R, Manuel F. H, Miguel Á. S. C, Jorge Arnaldo O. V. (2013). Efecto de diferentes mezclas de vermicomposta: arena en la producción de melón.

Preciado-Rangel, P., Baca-Castillo, G. A., Tirado-Torres, J. L., Kohashi-Shibata, J., Tijerina-Chávez, L., Martínez-Garza, A. 2003. Presión

osmótica de la solución nutritiva y la producción de plántulas de melón, TERRA 21 (4): 461–470, Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/573/57321402.pdf>. Fecha de consulta: (14 de octubre de 2010).

Ramesh, P. Singh, M. Rao, A. S. 2005. Organic farming: Its relevance to the Indian context, CURRENT SCI. 88 (4): 561-568

Reche-Marmol J. 2000. Cultivo intensivo del melón. Disponible en: http://www.mapa.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_2007_2125.pdf
Fecha de consulta: (28 de junio del 20014)

Reyes-Carrillo, J.L., Cano-Ríos, P., Nava-Camberos, U., 2009. Periodo optimo de polinización del melón con abejas melíferas (*Apis mellífera* L.), AGRICULTURA TÉCNICA EN MÉXICO, 35(4): 370-377. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=60812274002>
Fecha de consulta: (22 de agosto de 2014).

Rodríguez-Dimas N., Cano-Ríos P., Favela-Chávez E., Figueroa-Viramontes U., de Paul-Álvarez V., de; Palomo-Gil A., Márquez-Hernández C., Moreno-Reséndez A. 2007. Vermicomposta como alternativa orgánica en la producción de tomate en invernadero, TERRA 13(2): 1-9. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=60913280011>
Fecha de consulta: (09 de agosto de 2014).

Rodríguez-Dimas N., Cano-Ríos P., Figueroa-Viramontes U., Favela-Chávez E., Moreno-Reséndez A., Márquez-Hernández C., Ochoa-Martínez E., Preciado-Rangel P. 2009. Uso de abonos orgánicos en la producción de tomate en invernadero, TERRA, 27(4): 1-10. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=57313040006>
Fecha de consulta: (02 de agosto de 2014).

Román-Moreno, L. F. y Gutiérrez-Coronado, M. A. 1998. Evaluación de ácidos carboxílicos y nitrato de calcio para incrementar calidad, cantidad y vida

de anaquel en tres tipos de melón, TERRA 16 (01): 49-54. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/573/57316106.pdf> Fecha de consulta: (28 de junio de 2014).

Ruiz-Sánchez, E., Tún-Suárez, J. M., Pinzón-López, L. L., Valerio-Hernández, G., Zavala-León, M. J. 2008. Evaluación de fungicidas sistémicos para el control del mildiu vellosa (*pseudoperonospora cubensis* Berk. & Ccurt.) Rost. En el cultivo del melón (*Cucumis melo* L), REVISTA CHAPINGO 14 (1): 79–84. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=60914110> Fecha de consulta: (10 de septiembre de 2014).

Sabori P. R. 1998. Efecto de la fertilización con K y P en producción y calidad de melón (*cucumis melo* L).VI Congreso Nacional de Horticultura. Sociedad de Ciencias Hortícolas A, C., Hermosillo Sonora.

Salazar-Sosa, E., Vázquez-Vázquez, C., Leos-Rodríguez, J.A., Fortis-Hernández, M., Montemayor-Trejo, J.A., Figueroa-Viramontes, R., López-Martínez, J.D. 2004. Mineralización del estiércol bovino y su impacto en calidad del suelo y la producción de tomate (*Lycopersicum sculentum* Mill) bajo riego sub-superficial, INT. J. EXPERIMENTAL BOT., 1, 259-253. Fecha de Consulta: (25 de agosto del 2014).

Sanchez H. D. J, (2011). Evaluación de melón (*Cucumis melo* L.) en diferentes sustratos bajo condiciones de invernadero en la Laguna. Tesis licenciatura. Torreón Coahuila. Mex. P 31-32.

Santamaría, C., J., D.G. Reta S., J.F.J. Chavez G., J.A. Cueto W., J.I.R. Paredes R. 2006. Características del medio físico en relación a los cultivos forrajeros alternativas para la Comarca Lagunera. Primera Edición, Octubre del 2006. INIFAP CIRNOC-CELALA. Matamoros Coahuila, México. 240p.

- SIAP, 2014. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. SAGARPA. Cierre de la producción agrícola por cultivo, año agrícola 2012. *En: www.siap.gob.mx* (28/06/14).
- Tamaro, D., 1988. Manual de horticultura. Ed. Gustavo Gili. Buenos Aires Argentina. pp. 393, 404, 405.
- Tapia V. L. M, Héctor R. R. P, Ignacio V. F, Antonio L. G, Martha Elena P. S y Jesús H. B. 2013, complementos nutricionales para el rendimiento y nutrición del cultivo de melón con fertirriego y acolchado.
- Tiscornia, J. 1974 R. Hortalizas de fruto. Tomate, Pepino, Pimiento y otras. Editorial Albatros. Buenos Aires Argentina.
- Valadares-Veras, L.R., Povinelli, J. 2004. A vermicompostagem do lodo de lagoas de tratamento de efluentes industriais consorciada com composto de lixo urbano, *ENG. SANIT. AMBIENT.* 9 (3): 218-224. Fecha de consulta: (01 de septiembre de 2014).
- Verdugo B. J. 2007. Evaluación de tres variedades de melón (*Cucumis melo* L.) Bajo un sistema orgánico. Torreón, Coahuila. México. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL.
- Yoldy M. 2000. El melón mexicano; ejemplo de tecnología aplicada, 1-48, disponible:<http://www.aserca.gob.mx/sicsa/claridades/revistas/084/ca084.pdf>. Fecha de consulta: (3 de junio de 2014).
- Zapata M., P. Cabrera, S. Bañón y P. Rooth. 1989. El Melón. Ediciones Mundi Prensa. Madrid España

VII. APÉNDICE

Cuadro 1A: Análisis de varianza para la variable de rendimiento de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2013.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr>F
Tratamiento	1	58.52	58.52	0.21	0.6894 NS
Bloque	2	606.81	301.90	1.10	0.4759 NS
Error	42	12946.03	308.23		
Total	47	14156.58			
C.V.		31.3			
Media		56.09			

Cuadro 2A: Análisis de varianza para la variable de peso de fruto de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2013.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr>F
Tratamiento	1	34615.02	34615.02	0.80	0.3766 NS
Bloque	2	82240.3	41120.14	0.95	0.3954 NS
Error	42	1820337.9	43341.37		
Total	47	1995932.5			
C.V.	16.8				
Media	1239.89				

Cuadro 3A: Análisis de varianza para la variable de diámetro ecuatorial de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2013.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	FC	Pr>F
Tratamiento	1	1.3002	1.3002	0.72	0.4853 NS
Bloque	2	0.9462	0.4731	0.26	0.7922 NS
Error	42	23.968			
Total	42	29.82			
C.V.	5.69				
Media	13.3				

Cuadro 4A: Análisis de varianza para la variable de diámetro polar de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2013

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr>F
Tratamiento	1	3.630	3.63	2.95	0.2282 NS
Bloque	2	1.148	0.5743	0.45	0.6820 NS
Error	42	37.23			
Total	47	44.47			
C.V.	6.6				
Media	14.23				

Cuadro 5A: Análisis de varianza para la variable de diámetro de cavidad de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2013.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr>F
Tratamiento	1	0.1102	0.1102	0.14	0.7448 NS
Bloque	2	1.071	0.5358	0.68	0.5961 NS
Error	42	14.691	0.3497		
Total	47				
C.V.	12.0				
Media	4.92				

Cuadro 6A: Análisis de varianza para la variable de espesor de pulpa de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2013.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr>F
Tratamiento	1	0.016875	0.016875	0.11	0.7366 NS
Bloque	2	0.13625	0.06812	0.46	0.6326 NS
Error	42	0.18125	0.1472		
Total	47				
C.V.	10.5				
Media	3.7				

Cuadro 7A: Análisis de varianza para la variable de sólidos solubles de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2013.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr>F
Tratamiento	1	4.20	4.2008	55.4	0.0176 NS
Bloque	2	2.601	1.3008	17.2	0.0551 NS
Error	42	38.58	0.9186		
Total	47	45.539			
C.V.	7.14				
Media	13.4				