

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Productividad y calidad de melón con fertilización química y orgánica en
acolchado plástico en la comarca Lagunera.**

Por:

William Alejandro Pérez Reyes

Tesis

Presentada como requisito parcial

Para obtener el título de:

Ingeniero Agrónomo en Horticultura.

Torreón, Coahuila, México.

Diciembre 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Productividad y calidad de melón con fertilización química y orgánica en acolchado
plástico en la comarca Lagunera

POR: WILLIAM ALEJANDRO PÉREZ REYES

QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO

EXAMINADOR, COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO

DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADO POR:

PRESIDENTE:  _____

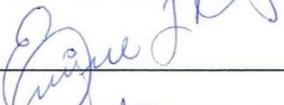
DRA. NORMA RODRÍGUEZ DIMAS

VOCAL:  _____

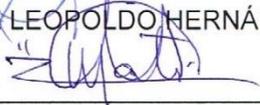
MC. LUZ MARÍA PATRICIA GUZMÁN CEDILLO

VOCAL:  _____

ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS

VOCAL SUPLENTE:  _____

ING. ENRIQUE LEOPOLDO HERNÁNDEZ TORRES

 _____

M.E VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE 2015



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Productividad y calidad de melón con fertilización química y orgánica en acolchado
plástico en la comarca Lagunera

POR: WILLIAM ALEJANDRO PÉREZ REYES

TESIS

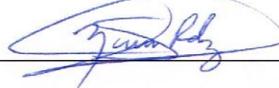
QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR COMO

REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADO POR:

ASESOR PRINCIPAL:



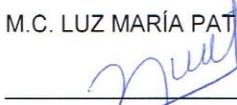
DRA. NORMA RODRÍGUEZ DIMAS

ASESOR:



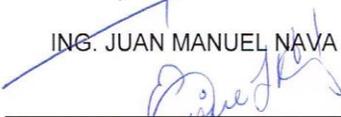
M.C. LUZ MARÍA PATRICIA GUZMÁN CEDILLO

ASESOR:



ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS

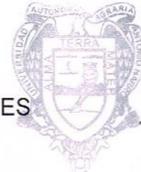
ASESOR:



ING. ENRIQUE LEOPOLDO HERNÁNDEZ TORRES



M.E VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE 2015

AGRADECIMIENTOS

A Dios primeramente por darme vida, salud, amor, familia y amigos por esta razón he podido superarme a mí mismo como persona y realizar mi meta.

A mi universidad UAAAN-UL “alma terra mater” por ser la universidad que abrió sus puertas de su campus para formarme como ingeniero agrónomo en horticultura y así poder lograr una meta para poder realizar mis objetivos en la vida.

A mi madre Julia Ojilvia Reyes Villatoro por ser el motor para lograr todo lo que tengo durante estos 23 años de vida el cual seguirá siempre el mismo curso en los días, meses, años en superarme y ayudarla como lo ha hecho conmigo y mis hermanos.

A la Dr. Norma Rodríguez Dimas por ser un gran apoyo para culminar con mis estudios y por tenerme paciencia durante el desarrollo del proyecto, el cual la admiro por ser una persona fuerte y capaz de lograr lo que se propone.

A mis asesores que hicieron posible realizar mi meta:

Al Ing. Enrique Leopoldo Hernández Torres, a la Mc. Luz María patricia Guzmán Cedillo e Ing. Juan Manuel Nava Santos, por brindarme su apoyo y conocimiento en el desarrollo del proyecto y su culminación.

DEDICATORIA

Lo dedico con amor, respeto y orgullo a mi madre Julia Ojilvia Reyes Villatoro.

Por ser mi más preciada joya por darme a luz, llenarme de amor en todo momento, por estar a mi lado sin estar al menos cerca, por darme consejos que formaron por dentro y por fuera en la persona que soy hoy y gracias ella soy un Ingeniero Agrónomo en Horticultura.

A mis abuelos:

Hortensia Villatoro Guillen y Sadi Rubén Reyes Pinto.

Por ser las personas más amables, felices y en las que nunca dudaría en escuchar un consejo que es máspreciado que el oro.

A mis hermanos:

Marco Antonio Pérez reyes.

Fabiola reyes Villatoro.

José francisco García Reyes.

Lesli carolina García Reyes.

Por estar siempre a mi lado como desde niños jugando, riendo, peleando pero siempre juntos en las buenas y malas.

Al resto de mi familia:

Elizabeth reyes Villatoro.

Ector reyes Villatoro.

Octavio Rubén reyes Villatoro.

Por ser la familia no tan grande pero la más unida, gracias por estar siempre a mi lado.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIA	II
ÍNDICE DE CONTENIDO	III
ÍNDICE DE CUADROS	VI
ÍNDICE DE APÉNDICE	VIII
RESUMEN	IX
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo	3
1.2 Hipótesis	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Generalidades del cultivo de melón	4
2.2 Clasificación taxonómica	5
2.3 Origen del melón	5
2.4 Importancia del melón a nivel mundial	5
2.5 Importancia del melón a nivel nacional	6
2.6 Importancia del melón a nivel económico y social	6
2.7 Importancia del melón a nivel regional	7
2.8 Definición de agricultura orgánica	7
2.8.1 Beneficios de la agricultura orgánica	8
2.8.2 Agricultura orgánica en el mundo	8
2.8.3 Agricultura orgánica en México	9
2.8.4 Ventajas de la agricultura orgánica	10
2.8.5 Desventajas de la agricultura orgánica	11
2.9 Importancia de los fertilizantes orgánicos	12
2.9.1 Compostaje	13
2.9.2 Compost	13
2.9.3 Beneficios del compost	13
2.10 Fertilización química en melón	15
2.11 Riego por goteo	15
2.12 acolchado plástico	16
2.12.1 ventajas de acolchado plástico	17
2.12.2 desventajas del acolchado plástico	18
2.13 ANTECEDENTES	19

III MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
3.1 localización del experimento	20
3.2 Análisis de suelo	20
3.3 Superficie del experimento	20
3.4 Labores culturales.....	21
3.4.1 Rastreo.....	21
3.4.2 Trazo de camas	21
3.4.3 Colocación de cintillas y acolchado plástico	21
3.5 Material genético	21
3.6 Siembra.....	21
3.7 Siembra de barrera natural	22
3.8 Trasplante.....	22
3.9 Diseño experimental.....	22
3.10 Riego	22
3.11 Fertilización química.....	22
3.12 Aplicación de compost.....	23
3.13 Prácticas culturales	24
3.13.1 Barrera natural.....	24
3.13.2 Control de maleza	24
3.13.3 control de plagas y enfermedades	24
3.14 Inicio de cosecha	25
3.15 Variables evaluadas	25
3.15.1 Rendimiento	25
3.15.2 Número de fruto	25
3.15.3 Calidad de fruto	25
3.15.4 Peso de fruto	25
3.15.5 Diámetro polar	26
3.15.6 Diámetro ecuatorial.....	26
3.15.7 Espesor de pulpa	26
3.15.8 Sólidos solubles.....	26
3.15.9 Diámetro de cavidad	26
3.16 Análisis de resultados	26
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27

4.1 Rendimiento	27
4.2 Número de frutos	28
4.3 Peso de fruto	29
4.4 Diámetro polar	30
4.5 Diámetro ecuatorial	31
4.6 Espesor de pulpa	33
4.7 Diámetro de cavidad	34
4.8 Sólidos solubles (°Brix).....	35
V CONCLUSIÓN.....	37
VI Revisión de literatura	38
VII APÉNDICE	47

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1 Resultados análisis de suelo del lugar del experimento UAAAN-UL en la Comarca Lagunera 2014.	20
Cuadro 3.2 Productos químicos en la utilización de la fertilización química en la producción de melón con acolchado en la Comarca Lagunera 2014. ...	23
Cuadro 3.3 Concentración de elementos nutritivos de N P K contenidos en el compost utilizado en la producción de melón con acolchado plástico en la Comarca Lagunera 2014.	23
Cuadro 3.4 Productos utilizados para el control de plagas en el experimento en la comarca lagunera 2013.	24
Cuadro 4.1 Rendimiento y numero de frutos de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera; UAAAN-UL, 2014.....	28
Cuadro 4.2 Interaccion de rendimiento y numero de frutos de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera; UAAAN-UL, 2014.....	28
Cuadro 4.3 Peso de fruto de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera; UAAAN-UL, 2014.	29
Cuadro 4.4 Interaccion de Peso de fruto de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera; UAAAN-UL, 2014.....	30
Cuadro 4.5 Diámetro polar de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera; UAAAN-UL, 2014.	31
Cuadro 4.6 Interaccion de diámetro polar de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera; UAAAN-UL, 2014.....	31
Cuadro 4.7 Diámetro ecuatorial con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera; UAAAN-UL, 2014.....	32

Cuadro 4.8 Interaccion de diametro ecuatorial con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera; UAAAN-UL, 2014.....	32
Cuadro 4.9 Espesor de pulpa de melón fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera; UAAAN-UL, 2014.	33
Cuadro 4.10 Interaccion de espesor de pulpa de melón fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera; UAAAN-UL, 2014.....	34
Cuadro 4.11 Diámetro de la cavidad de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera; UAAAN-UL, 2014.....	35
Cuadro 4.12 Interaccion de diámetro de la cavidad de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera; UAAAN-UL, 2014.....	35
Cuadro 4.13 sólidos solubles en melon con fertilizacion química y compost con acolchado plastico en la Comarca Lagunera 2014.....	36
Cuadro 4.14 Interaccion de sólidos solubles en melon con fertilizacion química y compost con acolchado plastico en la Comarca Lagunera 2014.....	36

ÍNDICE DE APÉNDICE

Cuadro. 1A análisis de varianza para la variable de rendimiento de melón con fertilización química y compost en campo y acolchado plástico en la comarca lagunera; UAAAN-UL, 2014.....	49
Cuadro. 2A análisis de varianza para la variable número de frutos de melón con fertilización química y compost en campo y acolchado plástico en la comarca lagunera; UAAAN-UL, 2014.....	49
Cuadro. 3A análisis de varianza para la variable peso de fruto de melón con fertilización química y compost en campo y acolchado plástico en la Comarca Lagunera; UAAAN-UL, 2014.....	50
Cuadro. 4A análisis de varianza para el variable diámetro polar de melón con fertilización química y compost en campo y acolchado plástico en la comarca lagunera; UAAAN-UL, 2014.....	50
Cuadro. 5A análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de frutos de melón con fertilización química y compost en campo y acolchado plástico en la comarca lagunera; UAAAN-UL, 2014.....	51
Cuadro. 6A análisis de varianza para la variable espesor de pulpa de frutos de melón con fertilización química y compost en campo y acolchado plástico en la comarca lagunera; UAAAN-UL, 2014.....	51
Cuadro. 7A análisis de varianza para la variable solidos solubles de frutos de melón con fertilización química y compost en campo y acolchado plástico en la comarca lagunera; UAAAN-UL, 2014.....	52
Cuadro. 8A análisis de varianza para la variable diámetro de la cavidad de frutos de melón con fertilización química y compost en campo y acolchado plástico en la comarca lagunera; UAAAN-UL, 2014.....	52

RESUMEN

Los abonos orgánicos aportan materia orgánica, nutrimentos y microorganismos, lo cual favorece la fertilidad del suelo y la nutrición de las plantas. El objetivo del estudio fue evaluar el comportamiento en productividad y calidad del cultivo de melón aplicando fertilizantes de síntesis química y orgánica. El estudio se llevó a cabo durante el ciclo primavera-verano 2014 en el campo experimental de la universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con arreglo factorial, el factor A fuentes de fertilización química y orgánica (compost) y como factor B genotipos RLM0015 y Top Mark con tres repeticiones, en dos genotipos: se tomaron cinco plantas por tratamiento para su análisis. Las variables evaluadas fueron: rendimiento, número de frutos y calidad de fruto: peso, diámetro polar y ecuatorial, espesor de pulpa, cavidad de fruto y sólidos solubles. En los resultados en rendimiento solo presento diferencias significativas en genotipos siendo RLM0015 quien muestra mayor valor con 25 % más que Top Mark con 60.9 t·ha⁻¹. Al no haber diferencias estadísticas en los fertilizantes indica que el tratamiento de compost rindió estadísticamente igual a la fertilización química, aunque no hubo diferencias, el compost obtuvo mayor valor con 57.9 t·ha⁻¹, es decir 16.7 % más que la fertilización química. En peso de fruto RLM0015 con fertilización compost presenta mayor peso 1.48 kg. Este genotipo presento mayor tamaño en ambas fertilizantes. En el cual se obtuvo una media de 53.1 t·ha⁻¹, supero a la media regional 26.6 t·ha⁻¹. Se acepta la hipótesis El rendimiento y calidad del melón con fertilización orgánica es igual a la fertilización inorgánica. Por lo anterior se destaca que la fertilización orgánica, es una alternativa para la fertilización del cultivo de melón.

Palabras claves: genotipos, abonos orgánicos, Cucumis melo L. compost, rendimiento, calidad.

I. INTRODUCCIÓN

La producción de melón está generalizada en todas las regiones del mundo que poseen clima cálido y poco lluvioso. Entre los principales países productores destacan de china, con un 39% de la producción total mundial, seguida de Turquía con 9%, estados unidos con un 6%, y España e irán con un 5% cada uno de ellos. (Escalona et al., 2009)

El melón es uno de los cultivos de mayor importancia económica y social en México, teniendo un rendimiento promedio de 29,4 t·ha⁻¹y, dependiendo del precio, el valor de la producción varía entre 25000 y \$120000 MXN/ha y genera - 120 jornales/ha (Arellano et al., 2011)

La superficie cosechada promedio de este fruto en la Comarca Lagunera representa cerca de 20 por ciento de la superficie nacional y se constituye como la principal región melonera del país (SAGARPA, 2012). El año pasado, el volumen de producción de melón entre Coahuila y Durango represento alrededor de 180 mil 737 t·ha⁻¹. Otras entidades con importante participación en la superficie de cultivo y producción de melón son: guerrero, con 97 mil 508 t·ha⁻¹; Michoacán, 95 mil, y sonora, 66 mil 366, así como colima, Oaxaca y Nayarit que en conjunto obtuvieron más de 83 mil t·ha⁻¹(SAGARPA, 2012).

Por su parte Estadísticas del servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP) detallan que en el 2011 se registró una superficie sembrada de melón de más de 21 mil 697 hectáreas, con una producción de 564 mil 365 t·ha⁻¹y un valor de producción de mil 829 millones de 384 pesos (SIAP, 2011). Gran parte de esta producción se destina a la exportación en estados unidos y Asia, con un volumen de más de 152 mil t·ha⁻¹y un valor comercial de 42 millones de dólares; México ocupa el quinto lugar a nivel mundial en exportación de melón (SAGARPA, 2012).

Por otro lado, la agricultura orgánica, también denominada ecológica, biológica, entre otros calificativos, es un sistema de producción que “mantiene y mejora la salud de los suelos, los ecosistemas y las personas. Se basa fundamentalmente en los procesos ecológicos, la biodiversidad y los ciclos adaptados a las condiciones locales, sin usar insumos que tengan efectos adversos. La agricultura orgánica combina tradición, innovación y ciencia para favorecer el medio ambiente, promover relaciones justas y una buena calidad de vida para todos los que participan en ella” (IFOAM, 2014)

La agricultura orgánica proscribire el empleo total de plaguicidas y se basa en la aplicación de abonos orgánicos y prácticas agrícolas que están diseñadas para restablecer y mantener un balance ecológico de la biodiversidad. (Pérez y Landeros, 2010).

El compostaje es un proceso controlado de descomposición de la materia orgánica con el que obtenemos un producto con excelentes propiedades como fertilizantes y regenerador de suelos: el compost. Este proceso se realiza principalmente con los residuos vegetales de la cocina y el jardín. En el compostaje intervienen millones de microorganismos, hongos y numerosos invertebrados que descomponen los residuos orgánicos convirtiéndolos en humus. Estos organismos viven en presencia de aire (organismos aerobios), por lo que en el compostaje no hay putrefacción y, por tanto, tampoco malos olores. (Santos y Urquiaga, 2013).

El compost es la materia orgánica que ha sido estabilizada hasta transformarse en un producto similar a las sustancias húmicas del suelo, que está libre de patógenos y de semillas de hierbas, que no atrae insectos o vectores, que puede ser manejada y almacenada sin ocasionar molestias y que es beneficiosa para el suelo y para el crecimiento de las plantas (Arco y Romania, 2011).

Existen trabajos que mencionan que los nutrimentos de la composta cubre los requerimientos del tomate, parcial o totalmente (Márquez y Cano, 2004; Raviv et al., 2004; Rodríguez et al., 2009).

Se observó que plantas en compost desde el trasplante presentaron características más sanas (altura, color de planta más verde). Compost y compost más arena presentaron mayores rendimientos totales y comerciales comparados con arena, fibra de coco (Morales, 2009).

1.1 Objetivo

Evaluar el rendimiento y calidad de melón aplicando fertilizantes de síntesis química y orgánica.

1.2 Hipótesis

El rendimiento y calidad del melón con fertilización orgánica es igual a la fertilización inorgánica

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Generalidades del cultivo de melón

El nombre técnico del melón es *Cucumis melo* L. y pertenece a la familia de las cucurbitáceas, la cual incluye también 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; este 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 estas se encuentran entre los 40 y 45 cm de profundidad (zapata et al., 1989).

El melón es una planta herbácea anual rastrera con tallos pubescentes, ásperos, provisto de zarcillos. Los frutos son redondos u oblongos, de cascara lisa, verrugosa o reticulada (Espinoza et al, 2009).

Hoja suborbicular a ovalada, reniforme o pentagonal, dividido en 3-7 lóbulos con los márgenes dentados. Las hojas también son vellosas por el envés, las flores son solitarias, de color amarillo y pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas, presentan frutos precoces (85-95 días), de pesos comprendidos entre 700 y 1200 gramos, dulce (11-15° Brix) y de aroma característico (Fornaris, 2001).

2.2 Clasificación taxonómica

Reino: vegetal

Clase: Angiospermae

Subclase: Dicotiledónea

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitaceae

Género: Cucumis

Nombre científico: Cucumis melo L. (Chávez, 2012)

2.3 Origen del melón

El melón (*Cucumis melo* L.), según varios autores, tiene su origen en África por las pinturas encontradas en tumbas egipcias que datan de 2500 años A.C. otros sugieren que el melón comenzó a cultivarse en el sudeste y este del continente asiático y que luego se comenzó a extender por todos los países cálidos al ser un cultivo exigente a condiciones de alta temperatura y sus frutos muy apreciados en épocas calurosas (Reche- Mármol, 2007).

2.4 Importancia del melón a nivel mundial

El melón, desde los años veinte, ha sido producto generador de divisas para el país, fuentes de empleo e ingreso de utilidades para los productores mexicanos. Sin embargo, es a partir de los años sesenta cuando su presencia toma importancia entre los productores, derivado de una mayor demanda tanto del mercado nacional como del internacional. No obstante, la creciente participación de los países centroamericanos ha empezado a ganar espacios en el mercado estadounidense de más productores mexicanos.

Durante los últimos sesenta y cinco años, el melón mexicano ha mantenido su participación en el mercado internacional por su calidad. Además de la derrama económica que representa en las zonas de cultivo, resultado de la mano de obra requerida para su manejo, empaque y comercialización, es el tercer productor agropecuario en el renglón de la captación de divisas (SAGARPA, 2012).

El melón es una fruta de gran demanda mundial, debido a cualidades nutricionales y de sabor. Este se adapta mejor a climas cálidos y secos (Naranjo, 2012).

La producción de melón está generalizada en todas las regiones del mundo que poseen clima cálido y poco lluvioso. Entre los principales países productores destacan de china, con un 39% de la producción total mundial, seguida de Turquía con 9%, estados unidos con un 6%, y España e irán con un 5% cada uno de ellos. (Escalona et al., 2009)

El melón constituye una de las frutas con mayor demanda en el mercado ya que ocupa el cuarto lugar entre las frutas consumidas en todo el mundo, después de las naranjas, plátanos y uvas (Villa y Camacho, 2010).

2.5 Importancia del melón a nivel nacional

El melón es uno de los cultivos de mayor importancia económica y social en México, teniendo un rendimiento promedio de 29,4 t·ha⁻¹y, dependiendo del precio, el valor de la producción varía entre 25000 y \$120000 MXN/ha y genera - 120 jornales/ha (Arellano et al., 2011).

En México, entre los principales productores de melón destacan los estados de Sonora, Coahuila, Guerrero, Durango, Colima y Michoacán. La participación de estos estados con respecto al total fue de 13.41, 13.16, 13.0, 11.0, 9.64 y 9.3 % respectivamente (Luna, 2004).

2.6 Importancia del melón a nivel económico y social

El melón (*Cucumis melo* L.) es uno de los cultivos de mayor importancia económica y social para nuestro país por la superficie destinada, y por la mano de obra que genera a este sector (Cano et al. 2002).

2.7 Importancia del melón a nivel regional

La superficie cosechada promedio de este fruto en la Comarca Lagunera representa cerca de 20 por ciento de la superficie nacional y se constituye como la principal región melonera del país (SAGARPA, 2012).

El melón, *Cucumis melo* L., es el principal cultivo hortícola de la región lagunera, con una superficie ocupada de aproximadamente 4,319 ha y un valor de la producción de \$ 233 millones de pesos (flores et al, 2013); además de su importancia social, debido a la gran cantidad de mano de obra que requiere durante todo su ciclo. En la Región Lagunera, la mayoría de la cosecha se concentra en el mes de junio y en consecuencia el mercado se satura y el precio del melón disminuye. Una de las estrategias de los productores para obtener mayores ingresos es sembrar en fechas tardías, pero se tiene el riesgo de daños severos por plagas y enfermedades que repercuten negativamente en la producción (Cano et al., 2001).

2.8 Definición de agricultura orgánica

La agricultura orgánica se define mejor como aquellos sistemas holísticos de producción que promueven y mejoran la salud del agro ecosistema, incluyendo la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo, prefiere el uso de prácticas de manejo dentro de la finca al uso de insumos externos a la finca, toma en cuenta las condiciones regionales que requieren de sistemas adaptados a las condiciones locales, lo que se logra al utilizar en lo posible métodos culturales, biológicos y mecánicos en oposición a materiales sintéticos para satisfacer cualquier función específica dentro del sistema (Márquez et al, 2010).

Espinoza et al. (2007), Señalan que la agricultura orgánica es una estrategia de desarrollo que trata de cambiar algunas de las limitaciones encontradas en la producción convencional y que más que una tecnología de producción, es una estrategia de desarrollo que se fundamenta no solamente en

un mejor manejo del suelo y un fomento al uso de insumos locales, sino también en un mayor valor agregado y una cadena de comercialización más justa.

2.8.1 Beneficios de la agricultura orgánica

La agricultura orgánica minimiza las formas de contaminación que puedan ser producidas por las prácticas agrícolas; fomenta e intensifica los ciclos biológicos y biogeoquímicos, dentro del sistema agrícola; protege y restaura los procesos ecosistémicos que garanticen la fertilidad natural del suelo, y la sostenibilidad y permanencia del mismo; mantiene e incrementa la fertilidad de los suelos, emplea en la medida de lo posible los recursos renovables en los sistemas agropecuarios; mantiene la diversidad genética de los agroecosistemas y su entorno, incluyendo la protección de los hábitats de plantas y animales silvestres (Gómez et al, 2015).

Un alimento orgánico (o ecológico) se caracteriza por ser sano, seguro y sabroso. Se registró que las frutas y verduras cultivadas sin abono sintético y sin pesticidas registraban un mayor contenido de vitamina c, sin por ello arrojar grandes diferencias con los productos convencionales. Siendo el producto ecológico sabroso y aromático, un alimento ecológico puede ser la base estratégica de nuestra gastronomía, considerada ya como una de las mejores del mundo (Gómez, 2012).

Este movimiento está regido por cuatro principios básicos: 1) maximizar los recursos que la ente posee, 2) buscar al máximo la dependencia de insumos externos, 3) provocar el menor impacto posible dentro de las modificaciones que se hagan al lugar y al entorno y 4) no poner en riesgo la salud del productor ni del consumidor (Félix et al., 2008).

2.8.2 Agricultura orgánica en el mundo

A nivel mundial, la agricultura orgánica cubre 37.5 millones de hectáreas de productos agrícolas y 31 millones de ha de productos no agrícolas (recolección, acuicultura, entre otras). Más de 1.9 millones de agricultores practican esta

agricultura libre de agrotóxicos, ocupando México el tercer lugar por número de productores, después de India y Uganda (IFOAM, 2014).

Los países con mayor superficie son Australia con 12 millones de hectáreas, Argentina con 3.6 millones y Estados Unidos con 2.2 millones. Diez países han logrado reconvertir más del 10% de su superficie total a métodos orgánicos; destacan las Islas Malvinas con 36.3%, Liechtenstein con 29.6% y Austria con 19.7% (IFOAM, 2014).

El mercado orgánico mundial para 2012 alcanzó los 64 mil millones de dólares; destacando los Estados Unidos con un mercado interno por 32 mil millones de dólares (el evitar productos con organismos modificados genéticamente es uno de los motores más grandes para los consumidores de este país), le sigue el mercado europeo con 29 mil millones de dólares (Alemania cubre casi la tercera parte de este consumo) y el resto de las regiones del mundo en Oceanía, Asia y América Latina con 3 mil millones de dólares (IFOAM, 2014).

2.8.3 Agricultura orgánica en México

El desarrollo de la agricultura ecológica en México ha sido sorprendente; surgió desde la década de los años ochenta en solo algunos lugares y en pocos años se ha extendido a muchos otros multiplicando su superficie e incursionando cada vez más en nuevos productos, constituyéndose en una opción económicamente viable para miles de productores campesinos e indígenas de escasos recursos. (Pérez, 2004).

La agricultura orgánica mexicana es peculiar con respecto a la de otras naciones, dado que está vinculada con pequeños productores (99% del total de productores) con menos de 3 ha, en su mayoría organizados en estructuras constituidas jurídicamente (sociedades rurales de producción, cooperativas, unión de ejidos, sociedades de solidaridad social, entre otras, (Gómez et al, 2015).

La superficie orgánica nacional ha crecido 22% anual, en 1996 se contabilizaron 21,265 ha, en el 2000 se tenían 102,802 ha, en el 2008 se alcanzó la cifra de 378,693 ha ya para 2012 se estimó una superficie de 512 mil ha. México ocupa a nivel mundial el tercer lugar por número de productores con más de 169 mil agricultores.

La agricultura orgánica constituye una actividad económica importante en la generación de empleo y divisas. Su adopción requiere en promedio 30% más de mano de obra por hectárea con respecto a la producción convencional, contribuyendo de esta forma, a la creación de alrededor de 245,000 empleos directos. México es líder mundial en la producción convencional de café orgánico y sus características agroecológicas le dan ventaja comparativa también la producción de hortalizas de invierno y frutas tropicales, cuyo mercado se ha orientado fundamentalmente al comercio internacional, creando una fuente importante de divisas (Gómez et al, 2015).

2.8.4 Ventajas de la agricultura orgánica

A través de los años, y como resultado de las actividades realizadas por diversos investigadores a nivel mundial, se han generado innumerables evidencias respecto a los beneficios, ventajas y razones relacionadas con el empleo de los abonos orgánicos en sistemas de producción orgánica.

Nieto et al. (2002) resaltan que la importancia de este tipo de materiales se debe, entre otros aspectos a:

- 1) La incorporación de fertilizantes y abonos orgánicos (estiércoles y compost) con fines de bioremediación de suelos agrícolas es una práctica que ha recuperado importancia en los últimos años. El manejo de los abonos orgánicos ha sido tradicionalmente utilizado por los agricultores de pequeñas extensiones de tierra, incorporando directamente materiales orgánicos (estiércoles, desechos domésticos de frutas y verduras, desechos agrícolas verdes y secos) a su agrosistema.

- 2) Desde el punto de vista ecológico, se ha incrementado la preocupación por fomentar las prácticas agrícolas que armonicen con el cuidado

del ambiente. El uso de abonos orgánicos mejora las condiciones de suelos que han sido deteriorados por el uso excesivo de agroquímicos y su sobre-explotación. Las consecuencias directas de estos dos últimos eventos son la pérdida de la materia orgánica, pérdida de la fertilidad y la contaminación de los suelos y de los mantos freáticos, cuya producción agrícola puede también estar contaminada. Las consecuencias indirectas se reflejan en la afectación de la flora y fauna del ambiente aledaño al suelo dañado.

3) Desde el punto de vista económico, el uso de abonos y productos orgánicos se ha fomentado por la agricultura orgánica; que finalmente también es una respuesta a una mejoría en las prácticas agrícolas.

Por otro lado Nieto et al. (2002). Mencionan que la agricultura orgánica representa un valor agregado a los productos que se obtienen, sus precios son mayores que los de la agricultura convencional, por lo que esta práctica se hace más atractiva para el productor. La agricultura orgánica demanda el uso de abonos orgánicos para mantener sano el suelo y los productos cosechados libres de sustancias tóxicas. El uso de abonos orgánicos es atractivo por su menor costo en producción y aplicación, por lo que resulta más accesible a los productores, sobre todo en países donde la mayor parte de la producción de alimentos se logra a través de una agricultura no tecnificada tal como ocurre en América Latina.

2.8.5 Desventajas de la agricultura orgánica

Agricultura orgánica, con su variedad de ramas, es más compleja y exige más al agricultor, necesita más planificación, más máquinas y, en general, más trabajo (arman, 2010).

En la agricultura orgánica, el manejo de plagas puede ser el reto más difícil de resolver. Se requiere aprender a administrar los recursos disponibles en bienestar de la generación presente y de las futuras. Se deben valorar y aprovechar las innumerables especies vegetales con potencial repelente o insecticida. Es importante aprovechar la guerra interna que se desarrolla en la

clase insecta, encontrar y desarrollar los enemigos naturales de las plagas que amenazan los cultivos (García et al, 2009).

- Elevados costos de producción.
- Manejo del cultivo más complicado que el de cultivos convencionales.
- Problemas de plagas.
- Demasiados filtros en aduanas que dañan la calidad del producto.
- Solo se siembran las especies que el mercado solicita.

2.9 Importancia de los fertilizantes orgánicos

Los abonos orgánicos constituyen un elemento crucial para la regulación de muchos procesos relacionados con la productividad agrícola; son bien conocidas sus principales funciones, como sustrato o medio de cultivo, cobertura o mulch, mantenimiento de los niveles originales de materia orgánica del suelo y complemento o reemplazo de los fertilizantes de síntesis; este último aspecto reviste gran importancia, debido al auge de su implementación en sistemas de producción limpia y ecológica (Ramos, 2014).

Los abonos orgánicos aportan materia orgánica, nutrimentos y microorganismos, lo cual favorece la fertilidad del suelo y la nutrición de las plantas (Eghball, et al, 2011).

Los beneficios de los abonos orgánicos son muchos, entre ellos: mejora la actividad biológica del suelo, especialmente con aquellos organismos que convierten la materia orgánica en nutrientes disponibles para los cultivos; mejora la capacidad del suelo para la absorción y retención de la humedad; aumenta la porosidad de los suelos, lo que facilita el crecimiento radicular de los cultivos; mejora la capacidad de intercambio catiónico del suelo, ayudando a liberar nutrientes para las plantas; facilita la labranza del suelo; en su elaboración se aprovechan materiales locales, reduciendo su costo; sus nutrientes se mantienen por más tiempo en el suelo; se genera empleo rural durante su elaboración; son

amigables con el medio ambiente porque sus ingredientes son naturales; aumenta el contenido de materia orgánica del suelo y lo mejor de todo, son más baratos (Gómez y Vásquez, 2011).

2.9.1 Compostaje

El proceso de compostaje se basa en la actividad de microorganismos que viven en el entorno, ya que son los responsables de la descomposición de la materia orgánica. Para que estos microorganismos puedan vivir y desarrollar la actividad descomponedora se necesitan unas condiciones óptimas de temperatura, humedad y oxigenación (Villegas, 2011).

2.9.2 Compost

El compost es el producto resultante de la fermentación de residuos vegetales y animales, que se mezclan en proporciones adecuadas para lograr un producto fino que al ser aplicado al suelo incrementa la disponibilidad de elementos nutritivos para la planta e incrementar la estructura y la actividad de los organismos del suelo. Bajo esta perspectiva la producción de compost, además permite reciclar los residuos orgánicos, vegetales y animales que se generan, reduciendo la contaminación ambiental (Céspedes-León, 2009).

El producto obtenido al final de un proceso de compostaje recibe el nombre de compost y posee un importante contenido en materia orgánica y nutrimentos, pudiendo ser aprovechado como abono orgánico o como componente de sustratos en viveros (Ramos y Terry, 2014).

2.9.3 Beneficios del compost

Las compostas son consideradas mejoradoras del suelo, ya que pueden proveer materia orgánica y nutrimentos, además de modificar las propiedades físicas y químicas del mismo (Velasco, 2012).

La composta es un mejorador del suelo porque favorece el desarrollo de sus funciones.

- 1- Favorece la aireación y la retención de humedad. Junto con las arcillas fomenta la formación de agregados más estables. En suelos arenosos ayuda a la retención del agua.
- 2- Mejora la estructura del suelo. Por esta característica y porque permite la absorción del agua, es un agente preventivo de la erosión.
- 3- Favorece el almacenamiento de nutrientes y su disponibilidad para los vegetales.
- 4- Provee un medio donde infinidad de microorganismos se desenvuelven; algunos procesan los residuos para convertirlos en humus y otros procesan el humus para aprovecharlo o generar alimento para otros. Es la “casa” del sistema vivo del suelo.
- 5- Favorece la absorción de los rayos solares debido a su color oscuro y, por tanto, el aumento de la temperatura del suelo en ciertas estaciones del año.
- 6- Reduce o elimina la necesidad de fertilizantes de síntesis química y modera la temperatura del sólido (Tavera, 2010).

El compost presentan la ventaja de que, al perder volumen y humedad, facilitan el transporte de los desechos a los vertederos, pueden ser utilizados como enmienda del suelo o pueden ser una alternativa de sustrato para el cultivo sin suelo (Mazuela y Urrestarazu, 2004).

La aplicación del compost genera otros fenómenos, como el mejoramiento en la germinación, el crecimiento y desarrollo de semillas, la disminución en el tiempo de floración y fructificación, el aumento en tamaño de los frutos, una menor incidencia de enfermedades de los cultivos, una actividad de micorrización favorecida y la disminución casi total de la población parasitaria de nematodos, entre otros (García y Gonzales, 2005).

El uso de compost es una interesante y viable actividad que permite el cuidado del suelo y su conservación apoyando el principal interés; la producción de frutas y hortalizas de excelente calidad (Hernandez-Rodriguez et al, 2010).

2.10 Fertilización química en melón

La fertilización racional es una aproximación razonada al establecimiento de normas de fertilización. Estas normas están fundamentadas en los principios de la nutrición de los cultivos y en la dinámica de los nutrientes en el suelo (Escalona et al, 2009).

Entre las cucurbitáceas, cultivo del melón es la más exigente en relación a la fertilización, que requiere el conocimiento del suelo, las plantas necesidades de nutrientes, y eficiencia del fertilizante, teniendo en cuenta el tiempo y el modo de aplicación, así como la cuantía y la fuente de cada nutriente (Deus et al, 2015)

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 kg de P y 120 de K aplicándolos en banda a suelo a 5 cm a cualquier lado y 5 cm por debajo de la semilla; la fuente de nitrógeno más utilizada es $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (Pérez-Zamora y Cigales-Rivero et al., 2001).

2.11 Riego por goteo

El riego por goteo está despertando cada día mayor interés, debido a las múltiples ventajas que ofrece desde el punto de vista de la economía del agua. Como por el efecto benéfico en el desarrollo de los cultivos y en los niveles de producción, entre las principales atribuciones de este método se puede destacar: a) humedecimiento parcial del suelo lo que se vuelve en un importante ahorro del agua, b) amplia y exacta distribución uniforme del agua, c) se puede emplear la fertilización localizada, junto al riego, d) flexibilidad en los horarios de riego, normalmente los tiempos de aplicación son bajos, e) los volúmenes de descarga son bajos lo que se traduce en una economía del bombeo (Edmundo, 2013).

El riego por goteo hay menos contacto del agua con el follaje, los tallos y los frutos. Por eso, las condiciones son menos favorables para el desarrollo de enfermedades en las plantas (Shock y Welch, 2013).

Un aumento en el rendimiento y calidad es posible mediante la programación precisa del riego, la cual se hace posible con el sistema por goteo. Se han observado aumentos en rendimiento y calidad de cebolla, lúpulo, brócoli, coliflor, lechuga, melón, tomate, algodón y otros cultivos (Shock y Welch, 2013).

El melón es muy sensible a los cambios de humedad del suelo y responde claramente al riego. Con riegos deficitarios aumenta el porcentaje de frutos rajados (Ribas et al, 2001).

Este sistema es particularmente ventajoso en cultivos con espaciamientos amplios, porque las pérdidas por filtración lateral y evaporación son pequeñas y como la mayor parte de la superficie del suelo permanece seca, las malas hierbas no se desarrollan (Tapia et al, 2006).

El riego por goteo también tiene algunas desventajas.

Por lo general, la instalación de un sistema de riego por goteo cuesta entre \$2,965 a \$4,200 por hectárea (1,200 a \$1,700 por acre). Estos gastos no incluyen el costo de equipo para instalar o recoger las cintas o mangueras de goteo si el sistema no es permanente.

Por otra parte:

El riego por goteo se adapta mejor a los cultivos de alta rentabilidad como es el caso del melón (Gil, et al. 2010).

2.12 acolchado plástico

Es una técnica cuya principal función es cubrir el suelo para proporcionar mejores condiciones de desarrollo para las raíces y lograr cambios del medio favorables a los cultivos, con estos aspectos básicos se han logrado

rendimientos de importancia en la producción agrícola. Se trata de una técnica muy antigua con origen en diversas partes del mundo, incluido México, que consistía en aplicar una cubierta para impedir el desarrollo de las malezas, proteger el suelo de las bajas temperaturas y evitar la evaporación de la humedad (Ortega, 2014).

El impacto generado por los constantes cambios climatológicos a través del tiempo está impulsando cada día más el desarrollo de una agricultura protegida. La implementación de las técnicas de práticamente, entre las que se encuentran el acolchado plástico de suelos, el cual consiste en cubrir las camas o surcos de cultivo con películas plásticas, responden a la necesidad de incrementar el rendimiento de los cultivos así como hacer más eficiente el uso de los recursos naturales (agua y suelo) y mejorar la calidad de los productos (Munguía et al, 2009).

El acolchado plástico impacta directamente en el microclima que rodea a la planta debido a que modifica el balance de radiación absorbida y reflejada por la superficie acolchada además de reducir las pérdidas de la humedad de suelo por efecto de evaporación, el color del plástico determina en gran medida su comportamiento de energía radiante y su influencia en el microclima afectando la temperatura del aire y del suelo (Munguía et al, 2009).

2.12.1 ventajas de acolchado plástico

Son varios los cultivos en los que se aplican acolchados con películas de plástico pues presenta ventajas como: 1) incrementar la temperatura del suelo y reducir fluctuaciones de la misma, 2) ayudar a reducir la evaporación del agua de suelo, 3) evitar el contacto de los frutos con la tierra, 4) disminuir el consumo de agua, 5) disminuir labores culturales, 6) reduce la erosión hídrica y eólica, 7) evitar el desarrollo de malezas, 8) elevar la eficacia de los fertilizantes, 9) incrementa la eficacia de la fumigación del suelo al retener gases, 10) ayudar a reducir la incidencia de plagas y enfermedades, 11) promover el desarrollo de las raíces, 12) disminuir problemas de compactación de suelos, 13) promover la actividad de los

micro organismos del suelo, y 14) ayudar a conservar la estructura del suelo. Respecto a efectos que se obtienen con diferentes tipos de plásticos, no hay un solo material que logre todos los efectos anteriores por si solo (ortega, 2014)

2.12.2 desventajas del acolchado plástico

Las principales desventajas de la producción agrícola bajo el sistema de acolchados se tienen las siguientes: a) el sistema es más caro que los cultivos sin acolchar, b) se requiere equipo especial para instalarlos y mayores conocimientos para su manejo, con relación a los necesarios para realizar agricultura convencional, c) los plásticos deben retirarse cuando termine el ciclo agrícola y d) si no se retiran o recogen los plásticos aumentan la contaminación ambiental (ortega, 2014).

2.13 ANTECEDENTES

Espinoza (2014) registro una media general en rendimiento con fertilización orgánica (compost) de 57.3 t·ha⁻¹ con un coeficiente de variación de 32.1 %, Villareal (2011) determinando la producción del melón con fertilización orgánica (vermicompost) y acolchado a campo encontró rendimiento promedio de 31.36 t·ha⁻¹ y Antonio (2011) quien evaluó melón con fertilización orgánica e inorgánica en campo en la comarca lagunera encontró un rendimiento promedio de 26.8 t·ha⁻¹. En número de frutos Pérez (2014) obtuvo una media de 3 frutos y un coeficiente de variación de 2.4 % quien evaluó melón con dos formas fertilización.

Por otra parte, con lo que respecta a la variable en solidos solubles Bernardo (2014) obtuvo una media de 13.4 °Brix y un coeficiente de variación de 5.9 % quien evaluó compost como fuente de fertilización en melón, en Diámetro polar Aquilino (2014) obtuvo una media de 14.6 cm y un coeficiente de variación de 6.4 % en melón con acolchado plástico y abono orgánico y químico, en espesor de pulpa Roberto (2014) reporto una media de 3.6 cm y un coeficiente de variación de 10.5 % en melón con dos formas de fertilización.

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 localización del experimento

En la comarca lagunera que 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 (Espinoza, 2014).

Esta investigación se llevó a cabo durante el ciclo primavera-verano del año 2013 en el campo de experimentación de la UAAAN-UL, ubicado en la carretera a santa fe torreón Coahuila, México.

3.2 Análisis de suelo

Cuadro 3.1 El 15 de marzo del 2014 se tomaron muestras de suelo para analizar sus propiedades físico-químicas, los resultados de dicho análisis en la UAAAN-UL comarca lagunera son los siguientes:

<u>análisis</u>	<u>N</u>	<u>P</u>	<u>K</u>	<u>Ca</u>	<u>Mg</u>	<u>Na</u>	<u>Fe</u>	<u>Zn</u>	<u>Mn</u>	<u>CE</u>
	(mg/kg)				(meq°1⁻¹)	(mg/kg)				
suelo	21.7	22.2	210	13.5	1.7	2.29	2	2.6	0.4	2

3.3 Superficie del experimento

Para la realización de este experimento se utilizó una superficie de 100 m².

3.4 Labores culturales

3.4.1 Rastreo

Cabe mencionar que no se realizó el barbecho ya que el terreno no estaba compactado, pero el rastreo se realizó el 26 de marzo del 2014 con la finalidad de eliminar los terrones para beneficiar el crecimiento y desarrollo de la planta.

3.4.2 Trazo de camas

El 02 de abril del 2014 se levantaron camas meloneras de 1.60 m de ancho por largo de 40 m de largo y 1.60 de distancia entre cama y cama; esto se hizo con una bordeadora.

3.4.3 Colocación de cintillas y acolchado plástico

El 05 de abril del 2014 se instaló el sistema de riego, se instaló la cintilla al centro de la cama a una profundidad de 10 a 15 cm de calibre 6000 con un flujo de gasto de 1 L/ha, después se colocó el acolchado plástico de color negro calibre 150 micras, el cual no tenía perforación, por lo que cada perforación se hizo manual a cada 20 cm.

3.5 Material genético

Para este trabajo de investigación se utilizó semilla de melón: top Mark y RLM0015.

3.6 Siembra

Se realizó el día 17 de marzo del 2014 utilizando peatmos con vermiculita en charolas de unicel de 200 cavidades, se sembró en cada cavidad 2 semillas. Luego se colocaron las charolas en el invernadero tapados con plástico negro para acelerar la germinación de las mismas, teniendo en cuenta que se tendrían que estar observando para no quemar las plantas emergidas.

3.7 Siembra de barrera natural

Fue el 12 de abril del 2014 el cual utilice semillas de maíz (*Zea mays*), colocándolas alrededor del cultivo.

3.8 Trasplanté

Las plántulas obtenidas de la germinación en el invernadero se pasó a campo cuando estas tenían 2 hojas verdaderas que fue el día 13 de abril del 2014, el cual se utilizó un total de 90 plántulas del genotipo Top Mark y RLM0015, se distribuyeron en las tres repeticiones en cada genotipo 15 plantas por bloque, y se seleccionaron 5 plantas por repetición en cada genotipo para su evaluación, la distancia entre plantas fue de 20 cm y cada bloque 6 m de largo utilizando 3 m para cada genotipo con separación de bloque a bloque de 1 m.

3.9 Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue bloques al azar, con dos genotipos Top Mark y RLM0015, dos tratamientos de fertilización química y orgánica (química y compost) y con tres repeticiones.

3.10 Riego

Se utilizó un sistema de cintilla por goteo, colocando una planta en cada gotero con una separación de 20 cm. Antes de la siembra se realizó un riego de aniego, posteriormente se aplicaron riegos durante la mañana, utilizando 2 litros de agua por planta en cada uno de los riegos, durante dos horas.

3.11 Fertilización química

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

Cuadro 3.2 productos químicos en la utilización de la fertilización química en la producción de melón con acolchado plástico en la comarca lagunera 2014.

Elementos	1 fase	2 fase	3 fase	4 fase
ácido fosfórico (H ₂ PO ₄)	86 ml	86 ml	246 ml	281 ml
nitrato de potasio (KNO ₃)	55 gr	385 gr	495 gr	825 gr
nitrato de calcio Ca(NO ₃)	60 gr	420 gr	540 gr	675 gr
nitrato de magnesio MgNO ₃	20 gr	216 gr	216 gr	360 gr

3.12 Aplicación de compost

El compost se aplicó a los 9 días después de la siembra que consto de 600 gr por metro cuadrado, las características químicas y composición nutrimental de compost se presentan en el cuadro 3.3.

Cuadro 3.3 concentración de elementos nutritivos de NPK contenidos en el compost utilizado en la producción de melón con acolchado plástico en la comarca Lagunera 2014.

Abono	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Zn	Mn	CE
	mg/kg			Meq			mg/kg			
compost	95.9	54.9	682.8	19.1	6.2	4.48	5.1	3.1	1.6	5.2

3.13 Prácticas culturales

3.13.1 Barrera natural

El 12 de abril del 2014, alrededor del experimento se sembró maíz antes del trasplante de las plántulas de melón, como barrera natural para tener un mayor control de plagas y enfermedades.

3.13.2 Control de maleza

El deshierbe se realizaban donde se encontraba la planta melón en la parte que el plástico no cubría y las de maíz, aunque hubo un mayor control de malezas, plagas y enfermedades. Para realizar dicha práctica se utilizaron azadones y rastrillos para limpiar el área del experimento.

3.13.3 control de plagas y enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo se presentaron las siguientes plagas pero no tuve problemas de enfermedades, en el Cuadro 3.4 se describen los productos y dosis para su control, tanto química como orgánica.

Cuadro 3.4 Productos para el control de plagas en el experimento en la comarca lagunera 2014.

Productos	Plagas	Dosis
DANAPYR (Dimetoato)	mosquita blanca (<i>Bemisia tabaci</i> L.)	20ml/10 L de agua
	pulgón negro (<i>Aphis Gossypii</i>)	20ml/10 L de agua
Chile con Ajo Orgánico	minador de la hoja (<i>Liriomyza sativae</i> L).	1lt/20 L de agua

3.14 Inicio de cosecha

Esta labor se inició el 17 de junio del 2014, el criterio que se empleó para realizar la cosecha fue el cambio de color de los frutos, al alcanzar un color entre naranja y amarillo, otro criterio fue cuando los frutos se desprendían del pedúnculo de la planta.

3.15 Variables evaluadas

De acuerdo a los datos obtenidos del experimento se evaluaron 5 plantas por fertilizante y genotipo.

3.15.1 Rendimiento

Para determinar esta variable se tomó en cuenta el peso de los frutos cosechados por planta, se evaluaron cinco plantas considerando la distribución de los bloques, se realizó la extrapolación para sí obtener el rendimiento por hectárea.

3.15.2 Número de fruto

Se cosecharon y se contaron los frutos que tenía cada una de las cinco plantas seleccionadas, una vez maduras.

3.15.3 Calidad de fruto

Es la característica requerida del fruto. Se seleccionaron las cinco plantas y cada planta los frutos que tenía, para determinar esta variable se tomó en consideración las siguientes variables.

3.15.4 Peso de fruto

Cada fruto recolectado se registraba su peso en una báscula digital, anotando su peso en gramos con un solo decimal.

3.15.5 Diámetro polar

Para medir el diámetro polar se colocó el fruto en forma vertical midiéndola con dos reglas tomando la distancia dos polos de la fruta. No se pudo utilizar el vernier porque el fruto era demasiado grande.

3.15.6 Diámetro ecuatorial

Para medir el diámetro ecuatorial del fruto se realizó con dos reglas de 30 cm colocándolo en forma transversal y se sacó la medida en cm.

3.15.7 Espesor de pulpa

Se determinó con la ayuda de una regla métrica, midiendo la parte interior de la cascara, hasta donde inicia la cascara.

3.15.8 Sólidos solubles

Para esta variable se utilizó el 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.

3.15.9 Diámetro de cavidad

Para determinar esta variable se realizaron cortes transversales en cada fruto que se recolectó por cada tratamiento y genotipo, se midió la cavidad de cada fruto en cm. Utilizando una regla milimétrica.

3.16 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).

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Rendimiento

El análisis de varianza en rendimiento no presentó diferencias significativas en tratamiento de fertilización ni en la interacción, solo hubo diferencias altamente significativas entre genotipos, mostrando una media de $51.3 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ con un coeficiente de variación de 38.9 %. Cuadro 1A. Y el genotipo RLM 0015 presentó un rendimiento de $60.9 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, es decir 25 % más que Top Mark Cuadro 4.1. En la interacción de rendimiento, fertilización y genotipo, el compost Top Mark y compost RLM0015 rindieron más que la fertilización química, Cuadro 4.2.

Al no haber diferencias estadísticas en los fertilizantes indica que el tratamiento de compost rindió estadísticamente igual a la fertilización química. Y aunque no hubo diferencias, el compost obtuvo mayor valor con $57.9 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, es decir 16.7 % más que la fertilización química. Estos resultados no difieren en mucho a lo obtenido por Espinoza (2014) quien evaluó compost como fuente de fertilización en melón reportando un rendimiento de $60.4 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ en el tratamiento con compost.

Los rendimientos obtenidos con los fertilizantes químico y compost, superaron ampliamente a lo reportado por Antonio (2011) quien evaluó melón con aplicación de compost como fuente nutritiva reportando $25.8 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ y a Villareal (2011) quien determinó la producción del melón con fertilización orgánica (vermicompost) y acolchado a campo en el que obtuvieron $31.36 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Y supera en mucho a la media nacional en el 2012 de $26.7 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, (Ramírez-barraza, 2015), el compost como fuente de fertilización si logró satisfacer las necesidades nutritivas del cultivo de melón.

Cuadro 4.1 Rendimiento y número de frutos en melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera UAAAN-UL, 2014.

Genotipo	Rendimiento t·ha ⁻¹	Número de frutos	Fertilizante	Rendimiento t·ha ⁻¹	Número de frutos
RLM 0015	60.9 a	1.3	RLM 0015	57.9	1.36
Top Mark	45.3 b	1.3	Top Mark	48.2	1.23
DMS	10.68	0.26	DMS	10.7	0.26
Media	53.1	1.3	Media	53.1	1.3

C.V = 38.8 % NS= no significativo **= altamente significativo. Medias con diferente letra son diferentes al P<0.5%

Cuadro 4.2 Interacción en rendimiento y número de frutos en melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera UAAAN-UL, 2014.

Tratamiento	Genotipo	Rendimiento (ton)	Numero de frutos
Compost	Top Mark	51.35	1.33
Compost	RLM 0015	64.53	1.4
Químico	Top Mark	39.16	1.3
Químico	RLM 0015	57.22	1.2
Media		53.06	1.3

4.2 Número de frutos

El análisis de varianza para número de fruto no mostro diferencia significativa en la fertilización (F), genotipos (G) ni la interacción FxG (**Cuadro 2A**). Se encontró una media de 1.3 frutos, con un coeficiente de variación de 38.8 % (**Cuadro 4.1**). En interacción de fertilizante y genotipo no hubo significancia en ninguno de los dos Cuadro 4.2.

Los resultados obtenidos a diferencia de Pérez (2014) quien obtuvo una media de 3 frutos por planta con un C.V de 2.4 % pero el cual su distancia entre plantas fue de 40 cm y los resultados obtenidos del experimento fue a una distancia de 20 cm entre plantas ya que esto pudo influir en el cultivo de melón.

4.3 Peso de fruto

El análisis de varianza no mostro diferencia significativa en fertilizantes químico y compost, fue altamente significativo en genotipos, no hubo significancia en la interacción FxG. Mostrando una media de 1293.26 g y un coeficiente de variación de 19.33 %, Cuadro 3A. El genotipo RLM 0015 presenta el mayor valor con 1.5 kg. En las medias de la interacción el genotipo RLM 0015 presenta el mayor peso en ambos fertilizantes. Mientras que el genotipo Top Mark con el compost obtuvo mayor peso en comparación con la fertilización química Cuadro 4.4

Estos resultados no difieren a los obtenido por Antonio (2011) el cual evaluando melón con aplicación de compost como fuente nutritiva en campo obtuvo una media de 1.23 kg.

Cuadro 4.3 Peso del fruto de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera, UAAAN-UL, 2014.

genotipo	peso (g)	fertilizante	peso (g)
RLM 0015	1498.6 a	compost	1331.9 a
Top Mark	1088b	químico	1250.43 a
DMS	112.82 **	DMS	113 NS
media	1293.26	media	1293.26

C.V= 19.33 % **=alta significancia NS= no significativo. Medias con diferente letra son diferentes al P<0.5%

Cuadro 4.4 Interacción de Peso del fruto de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera, UAAAN-UL, 2014.

Tratamiento	Genotipo	Peso (g)
Compost	Top Mark	1181.6
Compost	RLM 0015	1475.04
Químico	Top Mark	989.4
Químico	RLM 0015	1526
Media		1293.26

4.4 Diámetro polar

El análisis no presentó diferencia en fertilizantes ni la interacción FxG solo hubo diferencias alta significancia entre genotipos presentando una media general de 15.1 cm. y un coeficiente de variación de 7.99 % el híbrido RLM 0015 con una media de 15.9 cm fue mejor con la variedad Top Mark, Cuadro 4A. En la interacción genotipo RLM 0015 en ambos fertilizantes presenta mayor valor con 15.9 cm y estadísticamente fueron Cuadro 4.6.

Los resultados obtenidos difieren con lo registrado por Aquilino (2014) que evaluando melón con acolchado plástico con abono orgánico y fertilización química obtuvo una media de 14.6 cm y difiere Antonio (2014) quien evaluó melón con dos formas de fertilización a campo abierto obtuvo una media de 14.23 cm.

Cuadro 4.5 Diámetro polar de melón con fertilización química y compost en campo y acolchado plástico en la Comarca Lagunera, UAAAN-UL, 2014.

Genotipo	Diámetro polar (cm)	Fertilizante	Diámetro polar (cm)
RLM 0015	15.9 a	compost	15.24 a
top Mark	14.21 b	químico	14.85 a
DMS	0.54 **	DMS	0.54 NS
media	15.06	media	15.06

C.V= 7.99 % **= alta significancia NS= no significativo. Medias con diferente letra son diferentes al P<0.5%

Cuadro 4.6 Interacción de diámetro polar de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera, UAAAN-UL, 2014.

Tratamiento	Genotipo	Diámetro polar (cm)
Compost	Top Mark	14.54
Compost	RLM 0015	15.9
Químico	Top Mark	13.9
Químico	RLM 0015	15.9
Media		15.1

4.5 Diámetro ecuatorial

Esta variable presento diferencia altamente significativa en genotipo y fertilizantes, en interacción no hubo significancia, con una media general de 13.21 cm. y un coeficiente de variación de 6.36 %. El genotipo RLM 0015 fue mejor que el genotipo Top Mark, Estadísticamente el fertilizante (compost) supero al químico

en esta variable (Cuadro 5A). En interacción el fertilizante compost y genotipo Top Mark y genotipo RLM 0015 fue mejor que el químico Cuadro 4.8.

Los resultados obtenidos en esta variable son menores a lo obtenido con Antonio (2011), al evaluar la producción de melón con fertilización orgánica e inorgánica difieren pues el obtuvo una media de 13.3 cm.

Cuadro 4.7 Diámetro ecuatorial de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera, UAAAN-UL, 2014.

Genotipo	Diámetro ecuatorial (cm)	Fertilizante	Diámetro ecuatorial (cm)
RLM 0015	14.0 a	compost	13.5 a
Top Mark	12.4 b	químico	12.9 b
DMS	0.37**	DMS	0.38 **
Media	13.21	media	13.21

**= alta significancia. Medias con diferente letra son diferentes al $P < 0.5\%$

Cuadro 4.8 Interacción de diámetro ecuatorial de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera, UAAAN-UL, 2014.

Tratamiento	Genotipo	Diámetro ecuatorial (cm)
Compost	Top Mark	12.74
Compost	RLM 0015	14.17
Químico	Top Mark	12.05
Químico	RLM 0015	13.84
Media		13.21

4.6 Espesor de pulpa

El análisis de varianza no presentó diferencias significativas en las fuentes de fertilización ni interacción FxG, solo presentó diferencias alta significancia en genotipos. Muestra una media general de 3.25 cm. Y un coeficiente de variación de 10.71 % (**Cuadro 6A**). Lo que indica que en el genotipo RLM0015 supera en 11.4 % al genotipo Top Mark, este mismo genotipo en ambos fertilizantes muestra el mayor valor sin embargo el genotipo Top Mark presenta mayor espesor de pulpa en la fertilización química, Cuadro 4.10.

Estos resultados no difieren en mucho con lo de Roberto (2014) que evaluó melón con dos formas de fertilización que obtuvo una media de 3.6 cm de espesor de pulpa y un coeficiente de variación de 10.5 %.

Cuadro 4.9 Espesor de pulpa de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera, UAAAN-UL, 2014.

Genotipo	Espesor de pulpa (cm)	Fertilizante	Espesor de pulpa (cm)
RLM 0015	3.43 a	compost	3.28 a
Top Mark	3.06 b	químico	3.21 a
DMS	0.1572 **	DMS	0.1574 NS
media	3.25	media	3.25

**= altamente significativo NS= no significativo. Medias con diferente letra son diferentes al $P < 0.5\%$

Cuadro 4.10 Interacción de espesor de pulpa de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera, UAAAN-UL, 2014.

Tratamiento	Genotipo	Espesor de pulpa (cm)
Compost	Top Mark	3.08
Compost	RLM 0015	3.47
Químico	Top Mark	3.04
Químico	RLM 0015	3.39
media		3.25

4.7 Diámetro de cavidad

El análisis de varianza presento diferencia altamente significativa en fertilización y genotipo, en interacción no hubo significancia, presentando una media general de 6.4 cm y un coeficiente de variación de 9.1 % (Cuadro 8A). En la fertilización Compost con 6.6 cm es 7.5 % mayor que el fertilizante químico(Cuadro 4.11).en factor genotipo RLM0015 con 6.7 cm muestra 10.4 % más que el genotipo Top Mark, la interacción el genotipo RLM 0015 en ambos fertilizantes presenta la mayor cavidad.y genotipo Top Mark fue mejor en el fertilizante químico, Cuadro 4.12.

Estos resultados superaron al obtenido por Aquilino (2014) quien evaluó melón con abono orgánico y químico quien tuvo una media de 4.8 cm con un coeficiente de variación de 12.5 %.

Cuadro 4.11 Diámetro de cavidad de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera, UAAAN-UL, 2014.

Genotipo	Diámetro de cavidad (cm)	Fertilizante	Diámetro de cavidad (cm)
RLM 0015	6.73 a	compost	6.55 a
top Mark	5.97 b	químico	6.13 a
DMS	0.2618 **	DMS	0.2622 NS
media	6.35	media	6.35

**= significativo; NS = no significativo. Medias con diferente letra son diferentes al $P < 0.5\%$

Cuadro 4.12 Interacción de diámetro de cavidad de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera, UAAAN-UL, 2014.

Tratamiento	Genotipo	Diámetro de cavidad (cm)
Compost	Top Mark	6.2
Compost	RLM 0015	6.9
Químico	Top Mark	5.8
Químico	RLM 0015	6.53
media		6.35

4.8 Sólidos solubles (°Brix)

El análisis de varianza no presentó significancia en fertilizante, genotipo e interacción FxG. Muestra una media general de 12.41 Grados Brix y un coeficiente de variación de 7.83 % (**cuadro 7A**). En la interacción el genotipo RLM 0015 con 12.64 Grados Brix con fertilización química fue mayor que el fertilizante compost Cuadro 4.14.

Estos resultados difieren con obtenido por Bernardo (2014) quien evaluó compost como fuente de fertilización en melón quien obtuvo una media de 13.4 Grados Brix y un coeficiente de variación de 5.9 %.

Cuadro 4.13 Sólidos solubles de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera, UAAAN-UL, 2014.

Genotipo	Grados °Brix	Fertilizante	Grados °Brix
top Mark	12.51 a	químico	12.59 a
RLM 0015	12.31 a	compost	12.25 a
DMS	0.43 NS	DMS	0.43 NS
media	12.41	media	12.41

NS= no significativa

Cuadro 4.14 Interacción de sólidos solubles de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera, UAAAN-UL, 2014.

Tratamiento	Genotipo	Grados Brix
Compost	Top Mark	12.47
Compost	RLM 0015	12.03
Químico	Top Mark	12.55
Químico	RLM 0015	12.64
Media		12.41

V CONCLUSIÓN

Para rendimiento en la fertilización igualaron el abono orgánico al convencional, el compost tuvo una media de $57.9 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ y el fertilizante químico obtuvo $48.2 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Por lo que se acepta la hipótesis el rendimiento y calidad del melón con fertilización orgánica fue igual a la fertilización inorgánica. En los genotipos RLM 0015 presentó un rendimiento de $60.9 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, es decir 25 % más que Top Mark

Estos resultados se consideran aceptables ya que la media nacional es de $26.6 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, sin embargo el valor agregado de ser productos orgánicos, aumenta su precio en el mercado. La aplicación de compost cubrió las necesidades nutritivas en el cultivo de melón en campo y no afecta la calidad ya que resultaron estadísticamente iguales.

VI Revisión de literatura

- Antonio, O. A. 2011. Evaluación de melón (*Cucumis melo* L.) en tres formas de fertilización en campo en la comarca lagunera. Tesis de licenciatura. UAAAN-UL. Torreón Coahuila México. Pág. 42.
- Aquilino A. G. 2014. Evaluación de melón en sistema de acolchado plástico con abono orgánico y fertilización química. UAAAN-UL, tesis. Pp. 37-41.
- Arco, N. y J. Romania. 2011. Ficha técnica. Redbio Núm. 50, análisis de la materia orgánica compostada. Barcelona. Pág. 2.
- Arellano J. M. Lozada. S. Leiva. 2011. Posibilidades y restricciones para la exportación de melón cantaloupe producido en el municipio de Mapimi, Dgo., México al mercado de los estados unidos. *Rev. Mex. Agromeg.* 15: 593-604.
- Arman, K. 2010. Una agricultura alternativa. Asociación sueca para la agricultura Biológica. Pág. 121.
- Cano R. P 2002. El Melón: Tecnologías de Producción y Comercialización. 1ra edición. Libro Técnico No. 4. Campo Experimental La Laguna. Matamoros. Coahuila. México. CELALA-CIRNOC-INIFAP. Pág. 245.
- Cano R., P.; U. Nava C. y F. Jiménez D. 2001. Efecto de la densidad de mosquita blanca *Bemisia argentifolii* Bellows y Perring (Homoptera: Aleyrodidae) sobre el rendimiento y calidad del melón (*Cucumis melo* L.) en la Comarca Lagunera, México. *Folia Entomológica Mexicana.* 40(2):145-154.

- Céspedes-León M.C. 2009. Agricultura ecológica: principios y manejo sustentable del suelo. In: primer simposium internacional de agricultura ecológica. INIFAP-SAGARPA. Pp. 23-32.
- Chávez, S, A, L. 2012. Evaluación de extracto de gobernadora *Larrea tridentata* (D.C) Coville (L). En el control de cenicilla *Podosphaeraxanthii* (sin. *Sphaerotheca fuliginea*) del melón *Cucumis melo* L. tesis, MC. Colegio de posgraduados. Pág. 6.
- Deus, L., J. Aridiano, S. Ismail, L. Neves, J. Medeiros, C. J. Francismar, y F. Rodrigues, M. 2015. FERTILIZER RECOMMENDATION SYSTEM FOR MELON BASED ON NUTRITIONAL BALANCE. Revista brasileira de ciencia do solo, vol. 39, núm. 2, pp. 498-511.
- Edmundo. A. M. 2013. Riego por goteo. CENTA. Pág. 8.
- Eghball, B.D., Ginting, and J. E. Gilley. 2011. Residual effects of manure and compost applications on corn production and soil properties. Agron. J. 96:442-447.
- Escalona C. V., P. Alvarado, V., H. Monardes, M., C. Urbina, Z. y A. Martin, B. 2009. Manual de cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) y Melon (*Cucumis melo* L.). Innovachile, CORFO. Pp. 8-9.
- Espinoza A, J, J.H. Salinas G, I. Orona C, Y M. Palomo R. 2009, planeación de la investigación del INIFAP en la comarca lagunera en base a la situación de mercado de los principales productos agrícolas de la región, REVISTA MEXICANA DE AGRONEGOCIOS, volumen 24, pág. 760.
- Espinoza J. J., 1992. Estudio sobre hortalizas en la comarca lagunera: circuitos comerciales y potencial de desarrollo. Informe de investigación agrícola CELALA: CIRNOC: SARH. Pag.18.

- Espinoza V. J. L., A. Palacios E., N. Ávila S., A. Guillén T., R. Luna P, R. Ortega P. y B. Murillo A. 2007. La ganadería orgánica, una alternativa de desarrollo pecuario para algunas regiones de México. Una revisión. INCI 32 (6): 385-390.
- Espinoza. B. P. 2014. Evaluación de compost como fuente de fertilización sobre el rendimiento y calidad del melón (*Cucumis melo* L.). UAAAN-UL, tesis. Pp. 29-32.
- Félix H. J. A., R. Sañudo T,G. E. Rojo M., R. Martínez R. y V. Olalde P. 2008. Importancia de los abonos orgánicos. Ra Ximhai 4 (1): 57-67.
- Flores G. N,A. Flores R,A. Fabela Z,D. Aguilera T,C. A. Flores M,L. Alfaro H. 2013. Curvas de absorción de nutrimentos en melón en áreas potenciales de la comarca lagunera. Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, A.C. e Instituto Tecnológico de Roque. Pág. 144.
- Fornaris. Guillermo J. 2001. Conjunto tecnológico para la producción de melón “cantaloupe” y “honeydew”, capítulo características de la planta, editora técnica: Wanda I. Lugo Agro. Vemonsikes., san juan, P.R. pp. 2-7.
- García H. J. L., R. D. Valdez C., R. Servín V., B. Murillo A., E. O. Rueda P., E. Salazar S., C. Vázquez V. y E. Troyo D. 2009. Manejo de plagas en la producción de hortalizas orgánicas. Tropical and Subtropical Agroecosystems 10 (1): 15-28.
- García, I. y R. González, L. 2005. Análisis e identificación de bioestimulantes indolicos en una composta. Investigación universitaria multidisciplinaria, 4: 7-13.

- Gil, José A., N. Montaña., L. Khan., A. J. Gamboa., E. Narváez, J. 2010. Efecto de diferentes estrategias de riego en el rendimiento y la calidad de dos cultivares de melón (*Cucumis melo* L.). *Bioagro*, vol. 12, núm. 1, 2010, pp. 25-30.
- Gómez R. 2012. La agricultura orgánica: los beneficios de un sistema de producción sostenible. Centro de investigación de la universidad del pacifico. Pág. 37.
- Gómez T., L. Gómez C., M. A. Schwentesius R. 2015. Los aportes de la agricultura orgánica en México en el contexto actual. CIDRI, Universidad Autónoma de Chapingo. Pp. 7-8.
- Gómez, D. y M. Vásquez. 2011. Serie: producción orgánica de hortalizas de clima templado, abonos orgánicos. PYMERURAL y PRONAGRO. Pág. 8.
- Hernandez-rodriguez, O.A., L. Ojeda-barrios D., C. Lopez-Diaz, J, y Arras-Vota. 2010. Abonos orgánicos y su efecto en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. *TECNOCENCIA chihuahua*, 4(1): 23-32.
- IFOAM (2014), Definition of organicagriculture. (En línea): <http://www.ifoam.org/en/organic-landmarks/definition-organic-agriculture>. (Consultado el día 26/08/15).
- INIFAP. 2010. El melón: tecnologías de producción y comercialización. Campo experimental la laguna. Libro técnico n° 4. Internet: consultado en agosto del 2015.
- Luna, A. G. A. 2004. Rendimiento y calidad de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de invernadero en la comarca lagunera. Tesis de licenciatura. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México. Pág. 58.

- MÁRQUEZ, H., C. P. CANO, R. 2005. Producción Orgánica de Tomate Cherry Bajo Condiciones de Invernadero. Actas portuguesas de horticultura 5:219- 224.
- Márquez, H., C. P. Cano, R.,J.L García, H.,N. Rodríguez, D.,P. Preciado, R.,A. Moreno, R.,E. Salazar, S.,G. Castañeda, G.,E. Cruz, L. 2010. Agricultura orgánica: el caso de México, tercera parte. CONACYT. Pp. 3-4.
- Mazuela, P, y M. Urrestarazu. 2004. Ventajas del compost frente a otros sustratos en cultivos sin suelo. Expo agro-Almeria. Pp. 29-30.
- Morales C, N. 2009. Comparación de seis sustratos comunes en la producción de pepino (*Cucumis sativa*) y acumulación de sales, bajo invernadero en zamorano, honduras. Tesis Lic. Ing. Agr. Hn, zamorano. Pág. 24.
- Munguia, L, J., A. Zermeño, G., A. Gil, M., M.R. Quezada, M., L. Ibarra, J, y M.A Arellano, G. 2009. Balance de energía en el cultivo de chile morrón bajo acolchado plástico. Terra latinoamericana 29: 431-440.
- Naranjo S. y A. Rafael. 2012. "evaluación agronómica y de calidad en diferentes híbridos de melón *Cucumis melo* L. grupo cantaloupe bajo condiciones controladas en el valle de Tumbaco". UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO. Pág. 1.
- Nava, J.C. 2011. Beneficios socioeconómicos al utilizar plástico en el cultivo del melón (*Cucumis melo* L.) en el municipio miranda del estado Zulia. Revista de ciencias sociales (RCS). Vol. XVII, No. 3, pp. 542-549.

- Nava-camberos U. y P. Cano-Ríos. 2000. Umbral económico para la mosquita blanca de la hoja plateada en melón en la comarca lagunera. México, *Agrociencia*, 34(2): 227-234.
- Nelson R.M.C. 2009. Comparación de seis sustratos comunes en la producción de pepino (*Cucumis sativa*) y acumulación de sales, bajo invernadero en zamorano, Honduras. *Carrera de ciencia y producción agropecuaria*. Pág. 1.
- Nieto G. A, B. Murillo A, E. Troyo D, A. Larrinaga M. J, L. García H. J. (2002) El uso de compostas como alternativa ecológica para la producción sostenible de Chile (*Capsicum annum L.*) en zonas áridas. *Interciencia* 27: 417-421.
- Ortega, M, L, D. 2014. Evaluación de la tecnología de invernaderos, plaguicidas y sistemas de producción de tomate. Tesis campus puebla. Pág. 34.
- Pérez C.J. 2004. Agricultura ecológica: una alternativa al desarrollo sustentable en el campo mexicano. *El Cotidiano* 20 (127): 95-100.
- Pérez M. E. (2014). Producción y calidad de melón con dos formas de fertilización en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL, tesis, pp. 32-37.
- Pérez V.A. y C. Landeros S. 2010. Agricultura y deterioro ambiental. *Elementos: ciencia y cultura* 16(73): 19-25.
- Pérez-Zamora O., M. Cigales Rivero. 2001. Tención de humedad del suelo y fertilización nitrogenada en melón cantaloupe, *AGROCIENCIA* 35(5): 479-488.

- Pinto, A. L. A. 2013. Evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) con fertirriego y acolchado plástico en la comarca lagunera. Tesis de licenciatura. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México. Pág. 38.
- Ramos, A., D. y E. Terry, A. 2014. Generalidades de los abonos orgánicos: importancia del bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. *Cultivos tropicales*, vol. 35, núm. 4, pág. 54.
- Ramirez-barraza, Brenda-Aracely, Garcia-salazar, José Alberto; Mora-flores, José saturnino. 2015. Producción de melón y sandía en la comarca lagunera: estudio de planeación para reducir la volatilidad de precios. *Ciencia Ergo Sum*, vol. 22, núm. 1, pp. 45-53.
- RAVIV, M.; S. MEDINA, S,A. KRASNOVSKY, A,H. ZIADNA. 2004. Organic matter and nitrogen conservation in manure compost for organic agriculture. *Compost Science&Utilization* 12: 6-10.
- Reche Mármol, J. 2007. Cultivo intensivo de melón. H.D. Secretaria general técnica. Centro de publicaciones M.A.P.A. pág. 305.
- Ribas, F., J. Cabello, M., A. Moreno., L. López-Bellido. 2001. Influencia de riego y de la aplicación de potasio en la producción del melón (*Cucumis melo* L.) I: Rendimiento. Centro de mejora agraria “el chaparrillo”, servicio de investigación y tecnología agraria. Pág. 284.
- Roberto L. A. (2014). Evaluación de melón con dos forma de fertilización a campo abierto en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL, tesis. Pp. 23-27.
- 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: (25 de agosto de 2015).

SAGARPA 2012. Comunicado de prensa. México, D.F.

SAGARPA. 2012. Plan rector: sistema nacional producto melón. Pág. 6.

Santiago A.V., y Gustavo B. 2011. Uso de compost en la producción de plantines de especies forestales. INTA EEA Bariloche. Cuadernillo N° 4. Pág. 5.

Santos, S. y R, Urquiaga. 2013. Compostaje y vermicompostaje domésticos. Centro nacional de educación ambiental. Pág. 2.

Shock, C. S., y T. Welch. 2013. Técnicas para la agricultura sostenible. Oregon stateuniversity. Pág. 1.

SIAP SAGARPA, 2011. Servicio de información y estadística agroalimentaria y pesquera SIAP, SIACON, anuario agrícola de la producción por cultivo, SAGARPA. Consulta de indicadores de producción nacional de pepino, consultado 23/10/2011 disponible en: www.siap.sagarpa.gob.com

Tapia V.L.M., H. Rico P., P. Sanchez G., J. A. Vidales F., I. Vidales F., S. Aguirre P., X. Chavez C., J. Z. Castellanos R. 2006. Fertirrigación Tecnología práctica para aplicaciones en agricultura intensiva. Folleto Técnico 6. INIFAP SEDAGRO. Uruapan, Mich. 70 p.

Tavera, C., M, E. 2010. La composta como alternativa para el aprovechamiento de los residuos orgánicos en México. Tesis, instituto politécnico nacional. Pág. 9.

- Valente, J. C. 2013. Evaluación de híbridos de melón (*Cucumis melo* L.) cantaloupe rendimiento y calidad del fruto en campo abierto. Tesis de licenciatura. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México. Pag.35.
- Velasco, V. J. 2012. Compostaje y lombricompostaje: alternativas para el manejo de residuos orgánicos. AGROENTORNO. Pág. 10.
- Víctor E.C., Pablo A.V., Hernán M.M., Claudio .U.Z., Alejandra M.B. 2009. Manual de cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) y melón (*Cucumis melo* L.). Facultad de Ciencias Agronómicas Universidad de Chile. Pág. 6.
- Villa A.V. y Camacho F.F. 2010. El injerto en el cultivo de melón y sandía como alternativa al uso de bromuro de metilo. SEMARNAT. Pp. 6-8.
- Villareal, A. B. 2011. Producción de melón (*Cucumis melo* L.) con vermicompost y acolchado a campo abierto. Tesis de licenciatura. UAAAN-UL. Torreón Coahuila México. Pág. 8.
- Villegas, J, Y. 2011. Propuesta para la capacitación de la población estudiantil en la elaboración de compost (caso: unidad educativa “francisco Javier Urbina” de flor de patria-municipio Pampan. Estado Trujillo). Universidad del andes, pág. 29.
- Zapata M., P. Cabrera, S. Bañon y P. Rooth. 1989. El melón. Ediciones Mundi Prensa. Madrid España. Pag. 34.

VII APÉNDICE

Cuadro. 1A Análisis de varianza para rendimiento en el cultivo de melón con fertilizante químico y compost con acolchado plástico en la comarca lagunera; UAAAN-UL, 2014.

FV	GL	SC	CME	FC	Pr>F	Significancia
Fertilizante F	1	1425.9	1425.9	3.34	0.0728	NS
Genotipo G	1	3660.2	3660.2	8.58	0.0049	**
FX G	1	89.42	89.42	0.21	0.6488	NS
Error	74	23877.5	426.4			
C.total	59					
C.V.	38.9					
Media	53.1					

Cuadro. 2A. Análisis de varianza para número de frutos de melón con fertilizante químico y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera; UAAAN-UL, 2014.

FV	GL	SC	CME	FC	Pr>F	Significancia
Fertilizante F	1	0.26	0.26	1.05	0.3107	NS
Genotipo G	1	0	0	0	1	NS
FXG	1	0.06	0.06	0.26	0.611	NS
Error	56	14.3	0.254			
C. total	59					
C.V.	38.8					
Media	1.3					

Cuadro. 3A Análisis de varianza para peso de fruto de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la Comarca Lagunera; UAAAN-UL, 2014.

FV	GL	SC	CME	FC	Pr>F	Significancia
Fertilizante F	1	96983.53	96983.53	1.6	0.2169	NS
Genotipo G	1	334796.96	334796.96	53.6	0.0001	**
FxG	1	287350.96	287350.96	4.6	0.0353	*
Error	74	4626482.2	62520.02			
C.total	77					
C.V	19.33					
media	1293.26					

Cuadro. 4A Análisis de varianza para diámetro polar de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la comarca lagunera; UAAAN-UL, 2014.

FV	GL	SC	CME	FC	Pr>F	Significancia
Fertilizante F	1	2.25	2.25	1.55	0.2166	NS
Genotipo G	1	56.22	56.22	38.81	0.0001	**
FxG	1	2.19	2.19	1.52	0.2219	NS
Error	74	107.19	1.44			
C.total	77					
C.V.	7.99					
Media	15.1					

Cuadro. 5A Análisis de varianza para diámetro ecuatorial de frutos de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la comarca lagunera; UAAAN-UL, 2014.

FV	GL	SC	CME	FC	F>P	Significancia
Fertilizante F	1	4.94	4.94	6.99	0.01	**
Genotipo G	1	50.31	50.31	71.14	0.0001	**
FXG	1	0.6127	0.6127	0.87	0.2219	NS
Error	74	52.34	0.7			
C.total	77					
C.V	6.36					
Media	13.21					

Cuadro. 6A Análisis de varianza para espesor de pulpa de frutos de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la comarca lagunera; UAAAN-UL, 2014.

FV	GL	SC	CME	FC	Pr>F	Significancia
Fertilizante F	1	0.075	0.075	0.62	0.4328	NS
Genotipo G	1	2.68	2.68	22.14	0.0001	**
FXG	1	0.007	0.007	0.06	0.8065	NS
Error	74	8.97	0.121			
C.total	77					
C.V	10.71					
Media	3.25					

Cuadro. 7A Análisis de varianza de sólidos solubles de frutos de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la comarca lagunera; UAAAN-UL, 2014.

FV	GL	SC	CME	FC	Pr>F	Significancia
Fertilizante F	1	2.27	2.27	2.4	0.1253	NS
Genotipo G	1	0.57	0.57	0.61	0.4366	NS
FXG	1	1.35	1.35	1.44	0.2346	NS
Error	74					
C.total	77					
C.V	7.83					
Media	12.41					

Cuadro. 8A Análisis de varianza para diámetro de cavidad de frutos de melón con fertilización química y compost con acolchado plástico en la comarca lagunera; UAAAN-UL, 2014.

FV	GL	SC	CME	FC	Pr>F	Significancia
Fertilizante F	1	3.13	3.13	9.31	0.0032	**
Genotipo G	1	10.8	10.8	32.09	0.0001	**
FXG	1	0.03	0.03	0.1	0.7584	NS
Error	74	24.91	0.33			
C.total	77					
C.V.	9.12					
media	6.35					