

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE GENOTIPOS DE PEPINO (*Cucumis sativus*
L.) BAJO UN SISTEMA ORGÁNICO A CAMPO ABIERTO**

POR

CRISTINA NATALIA OJEDA TORRES

TESIS

**Presentada como requisito parcial para obtener el título de: ingeniero en
agroecología**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE DE 2011.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE GENOTIPOS DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.)
BAJO UN SISTEMA ORGÁNICO A CAMPO ABIERTO.

P O R:

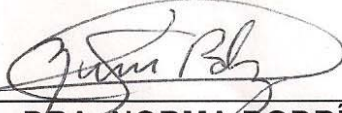
CRISTINA NATALIA OJEDA TORRES
TESIS

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

INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

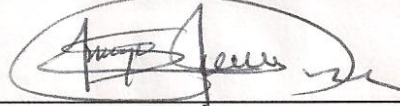
APROBADA POR:

PRESIDENTE:



DRA. NORMA RODRÍGUEZ DIMAS

VOCAL:



DR. JESUS VÁSQUEZ ARROYO

VOCAL:



M.C. LUZ MARÍA PATRICIA GUZMÁN CEDILLO

VOCAL:



DR. ALFREDO OGAZ

DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS 
COORDINADOR DE CARRERAS AGRONÓMICAS Coordinación de la División de Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE DE 2011

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE GENOTIPOS DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.)
BAJO UN SISTEMA ORGÁNICO A CAMPO ABIERTO.

P O R:

CRISTINA NATALIA OJEDA TORRES
TESIS

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


INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

COMITÉ PARTICULAR

Asesor
principal:


DRA. NORMA RODRÍGUEZ DIMAS

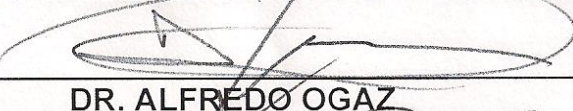
Asesor :


DR. JESÚS VÁSQUEZ ARROYO

Asesor :


M.C. LÚZ MARÍA PATRICIA GUZMÁN CEDILLO

Asesor:


DR. ALFREDO OGAZ

DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS
COORDINADOR DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas



TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE DE 2011

AGRADECIMIENTOS.

A Dios creador del universo y dueño de mi vida que me permite construir otros mundos mentales posibles y darme sus bendiciones al culminar mi carrera.

VIRGEINCITA DE JUQUILA gracias madrecita por permitir hacer milagro uno de mis sueños y por haberme regalado toda la dicha y felicidad de tener una familia tan maravillosa

A Mis padres Gracias por todo papá y mamá por creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor, por todo esto les agradezco de todo corazón el que estén conmigo a mi lado.

A mis hermanos Soni, Beto, Juli y Lalito gracias por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.

A mis familiares

Por qué siempre he contado con ellos para todo, que directamente me impulsaron para llegar hasta este lugar, a todos mis familiares que me resulta muy difícil poder nombrarlos en tan poco espacio, sin embargo ustedes saben quiénes son.

A mis maestros gracias por su tiempo, por su apoyo así como sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional en especial a la doctora Norma Rodríguez por haber guiado el desarrollo de este trabajo y llegar a la culminación del mismo; al doctor Jesús Vásquez gracias por su sabiduría transmitida y por su tiempo compartido y desarrollo de mi formación profesional. M.C. Patricia

Guzmán por su apoyo en este trabajo y al doctor Alfredo Ogaz por su tiempo en este trabajo.

A mi gran amiga candelaria Santiago amiga gracias por invitarme a impulsar este sueño que empezamos juntas a ti te dedico este trabajo al igual que a Faustino Ramírez gracias.

A mi Alma Terra Mater que es la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro porque en ella me permitió prepararme no solo como profesionalista, si no como persona por las oportunidades que me dio para crecer.

Gracias a todos mis maestros que durante toda la carrera hicieron su mejor esfuerzo para sembrar en mí la semilla de conocimiento y sabiduría.

Este proyecto es el resultado del esfuerzo conjunto de todos los que formamos el grupo de trabajo Osmar, Agustín Elieber, Dra. Norma, M.C Bogar, Dr. De Paul, Dalia Dr. Jesús.

A toda la banda de la XII generación de agroecología.

A mis grandes amigas Noemí, Anita y Elsy gracias por todo su apoyo incondicional y verdadero. A mi grandes compañeras y amiga del internado Ana Cristian y Reina gracias por la convivencia diaria en estos años al igual que a Nayeli y a Rosa Isela.

DEDICATORIA

Este trabajo te lo dedico a ti mi **Dios y a la virgencita** de Juquila por darme la oportunidad de culminar con mis estudios, Porque sin su ayuda no hubiese sido posible.

A mi "Alma Terra Mater" por haberme abierto las puertas de esta institución que es tan noble y formarme como profesionista

A mis padres Aarón y Cruz Leonor con todo respeto y admiración por el gran amor y cariño que siempre me han dado. Por el gran esfuerzo que realizaron día a día con el fin de darme lo mejor y sobre todo por guiarme siempre por el camino correcto, los quiero con todo mi corazón y este trabajo que me llevo un año hacerlo es para ustedes del tiempo invertido no importa cuando he logrado una meta mi importante.

A mis hermanos Soni, Beto, Juli, Lalito por su confianza apoyo y comprensión que brindaron durante esta etapa de mi vida alentarme a seguir adelante.

A mis asesores de este trabajo Dra. Norma Rodríguez Dimas y Dr. Jesús Vásquez. Arroyo.

RESUMEN.

La producción de hortalizas en México se caracteriza por ser intensiva, con una tasa de crecimiento > 5%. Podemos considerar el uso de abonos orgánicos, tales como la vermicompost, composta, abonos fermentados y estiércol, entre otros; como una estrategia para mantener rendimientos sustentables. El objetivo del presente experimento fue evaluar la respuesta productiva de dos sistemas de producción en el cultivo de pepino a la aplicación de vermicompost como fuente de fertilización en campo, con la finalidad de incrementar la producción y calidad del mismo. Se estableció un diseño experimental de bloques al azar con arreglo factorial 2X6 del factor A = fertilización orgánica e inorgánica (vermicompost y químico) con cuatro repeticiones y Factor B= genotipos (Macario, Tamazula, Piaxtla, Presidio, Stone, Corinto.) con 4 repeticiones. El experimento fue establecido en el Campo de Investigación Agroecológica (CIA) dentro de las instalaciones de la UAAAN UL. La siembra se realizó en charolas germinadoras de 200 celdillas el día 17 de marzo del 2011, se trasplantó en campo a los 30 días después de la siembra en camas de 1.4 x 40 m de ancho y distancia de planta y planta 60 cm. Se evaluaron las variables de rendimiento y calidad de fruto: peso (g), diámetros (polar, ecuatorial, de cavidad de fruto; cm), espesor de pulpa (cm) y número de lóculos. Se encontró diferencias altamente significativas para rendimiento, resultando mejor la fertilización inorgánica (media 88.8 Mg ha⁻¹), el genotipo Macario presentó la mayor producción con 101.06 Mg ha⁻¹ mientras que el genotipo Piaxtla presentó el menor rendimiento (78 Mg ha⁻¹). En calidad de fruto, nuevamente, el genotipo Macario presentó el mayor peso (502.4 g), no se encontraron diferencias significativas en número de lóculos ni en espesor de pulpa. Como es de esperarse, existió respuesta a la fertilización química para rendimiento, sin embargo, en calidad no se encontraron diferencias estadísticas y la fertilización con vermicompost, requiere de seguimiento en tiempo para confirmar, si es una alternativa sustentable para el rendimiento.

PALABRAS CLAVE: Vermicompost, Fertilización, *Cucumis sativus* L., Agricultura orgánica, Producción.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIA	iii
RESUMEN.	iv
INDICE	¡Error! Marcador no definido.
INDICE DE CUADROS	viii
I INTRODUCCIÓN.	1
1.1 Objetivo.....	3
1.2 Hipótesis.	3
1.3 Metas.	3
II REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Producción de pepino en el mundo.....	4
2.2 Importancia del pepino nacional.....	4
2.3 Producción orgánica de pepino en México.	4
2.4 Generalidades del pepino	5
2.5 Origen	6
2.7 Descripción morfológica del pepino.	6
2.7.1 Sistema Radicular.....	6
2.7.2 Tallo	7
2.7.3 Hojas.....	7
2.7.4 Flor.....	8
2.7.5 Fruto	8
2.8 Agricultura Orgánica.	9
2.8.1 Definición y retos.	9
2.9 Abonos orgánicos	10
2.10 Vermicompost	11

2.11 Compost.....	12
2.12 Plagas del pepino.....	13
2.12.1 Cochinillas. (Armadillium vulgare y A. opacum).....	13
2.12.2 Mosca blanca (Trialeurodes vaporariorum y Bemisia tabaci).	14
2.13 Antecedentes de Vermicompost	15
III MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
3.1 Localización geográfica de la Comarca Lagunera	17
3.2 Localización del experimento	17
3.2 Diseño experimental	17
3.3 Material Vegetativo	18
3.4 Material fertilizante	18
3.4.1 Vermicompost.....	18
3.4.2 Fertilizante inorgánico.....	19
3.5. Manejo del cultivo	20
3.5.1 Barbecho	20
3.5.2 Rastreo	20
3.5.3 Nivelación	21
3.5.4. Trazo De Camas.....	21
3.5.5 Siembra y trasplante.....	21
3.5.6 Deshierbé	21
3.5.7 Instalación de espalderas	22
3.5.8 Aclareo de frutos.....	22
3.5.9 Polinización.....	22
3.5.10 Control de plagas y enfermedades	22
3.5.11 Cosecha.....	23
3.6 Variables a evaluar	23
3.7 Análisis estadístico.....	23

VI RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
4.1 Rendimiento.....	24
4.1.1 Número de fruto por planta.....	26
1.2Calidad del Fruto.....	27
4.2.1 Peso del fruto.....	27
4.2.2 Diámetro Polar.....	28
4.2.3 Diámetro Ecuatorial	29
4.2.4 Espesor de Pulpa.....	30
4.2.5 Diámetro de la cavidad del fruto.	31
4.2.6 Numero de lóculos.....	32
4.3 Inicio de floración	33
4.3.1 Inicio de floración femenina	33
4.3.2 Inicio de floración Macho	34
V CONCLUSIÓN.....	36
VI BIBLIOGRAFIA	38
VII APÉNDICE	42

INDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1 Concentración de NPK en (%) Vermicompost empleada en la fertilización orgánica del cultivo de pepino en campo. UAAAN-UL, 2011.	19
Cuadro 3.2 Solución se aplicaban por m ² . Concentración de nutrientes en el agua de (Zaidan, 1997).	19
Cuadro 3.3 Solución nutritiva (Inorgánica) para la evaluación de a campo, en periodo de primavera – verano del 2011.	20
Cuadro 4.1 Variable rendimiento del pepino evaluado con de fertilización química y Vermicompost en campo, en periodo de primavera – verano del 2011.	25
Cuadro 4.2 Variable de número de frutos por planta evaluado con de fertilización química y Vermicompost en campo, en periodo de primavera – verano del 2011. UAAAN-UL 2011	27
Cuadro 4.3 Peso en gramos en el cultivo de pepino de diferente fertilización en campo abierto, durante el periodo de primavera – verano del 2011. UAAAN-UL 2011.	28
Cuadro 4.4 Diámetro polar del pepino con de fertilización química y vermicompost en campo, en periodo de primavera – verano del 2011. UAAAN-UL 2011	29
Cuadro 4.5 Variable de diámetro ecuatorial del pepino con de fertilización química y vermicompost en campo, en periodo de primavera – verano del 2011. UAAAN-UL 2011	30
Cuadro 4.6 Espesor de pulpa para el cultivo de pepino con diferente fuente de fertilización, durante el en periodo de primavera – verano del 2011. UAAAN-UL 2011.	31
Cuadro 4.7 Diámetro de la cavidad del cultivo de pepino con de fertilización química y vermicompost en campo, en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.	32

Cuadro 4.8 Número de lóculos para el cultivo de pepino con de fertilización química y Vermicompost en campo, en periodo de primavera – verano del 20011. UAAAN-UL 2011.	33
Cuadro 4.5 Variables Inicio de flor femenina del cultivo de pepino con de fertilización química y Vermicompost en campo, en periodo de primavera – verano del 20011. UAAAN-UL 2011.	34
Cuadro 4.5 Variables Inicio de flor Masculina del cultivo de pepino con de fertilización química y Vermicompost en campo, en periodo de primavera – verano del 20011. UAAAN-UL 2011.....	35
Cuadro 1A Cuadrados medios de significancia de Rendimiento por planta del cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.....	43
Cuadro 2A Cuadrados medios de significancia de número de frutos por planta del cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.....	43
Cuadro 3A Cuadrados medios de significancia de las variables de peso del fruto del cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.....	44
Cuadro 4A Cuadrados medios de significancia de Diámetro polar de frutos por planta del cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.....	44
Cuadro 5A Cuadrados medios de significancia de las variables de Diámetro ecuatorial del fruto del cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN UL.....	45
Cuadro 6A Cuadrados medios de significancia de Espesor de pulpa de fruto del cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.....	45

Cuadro 7A Cuadrados medios de significancia Diámetro de cavidad de fruto del cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.....	46
Cuadro 8A Cuadrados medios de significancia de Número de lóculos del fruto del cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.....	46
Cuadro 9A Cuadrados medios de significancia de aparición de flor hembra después de la siembra del cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.	47
Cuadro 10 A Cuadrados medios de significancia de aparición de flor macho en el cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.....	47

I INTRODUCCIÓN.

La agricultura tradicional ha ofrecido desde sus inicios hasta hoy alternativas de producción de alimentos para la humanidad, sin embargo, la intensificación del uso de los recursos naturales ha llevado al agotamiento del suelo y el agua, de tal manera que si antes resolvió el problema de la producción y satisfacción alimentaria hoy en día empieza a manifestar la tendencia contraria (Carpio-Núñez, 2008).

En el mundo, se destacan por su importancia las hortalizas debido a que pertenecen a un mercado dinámico y en crecimiento, especialmente a lo que se refiere la agricultura orgánica (Mastache *et al.*, 2003). El sistema de producción agrícola en el mundo ha cambiado fuertemente en la última década, hoy el mercado global de frutas y verduras exigen productos inocuos. Es por ello que la agricultura orgánica ha tenido un gran auge, tanto la producción como el consumo se expanden rápidamente, alcanzando tasas de crecimiento por arriba del 25%, en el 2006 la superficie mundial alcanzó los 31 millones de has. En México, de 102,802 has, cultivadas en el 2000, pasó a 545,000 has en 2007 (Schwentenius *et al.*, 2007).

La producción de hortalizas en México se caracteriza por ser intensiva, con una tasa de crecimiento media anual entre 2005 y 2009 de 5.3% y por una alta concentración en pocas especies como: chile, tomate, melón, sandía, pepino, fresa, papas y cebollas (El financiero, 2010). Para 2011, el pepino en México en sus diferentes modalidades (pepino, pepinillo fresco y congelado) generó una derrama económica del orden de los 2,000 millones de pesos, sembrándose 16,518 ha y un rendimiento promedio de 30.5 Mg ha⁻¹ (SAGARPA, 2011, SIAP-SAGARPA, 2011).

La economía agrícola en nuestro país se basa en la producción de hortalizas que tiene gran importancia en la generación de divisas y de empleo al campo. Al respecto, se menciona que México es el segundo exportador mundial de pepino y el primer proveedor del mercado norteamericano (Mastache *et al.*, 2003).

El incremento del consumo de los abonos orgánicos en todo el mundo en la última década, constituye una prueba evidente del valor que se les reconoce internacionalmente como factor básico en la producción agrícola. Por ello es necesario obtener respuestas de algunos componentes productivos de los cultivos con el suministro de fertilización orgánica (Hernández *et al.*, 2004). Una alternativa es la utilización de la agricultura orgánica, que para el caso de México, consistiría en aplicar compuestos de origen orgánico junto con tecnología de punta agronómica, con la finalidad de excluir los efectos negativos generados por el uso de químicos en productos agrícolas.

En base a lo anterior, podemos considerar el uso de abonos orgánicos, tales como la vermicompost, composta, abonos fermentados y estiércol, entre otros, para la producción de cultivos hortícolas en campo. Conjuntado lo anterior, el objetivo del presente proyecto es evaluar la respuesta productiva de diferentes sistemas de producción en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L) a la aplicación de vermicompost como fuente de fertilización en campo, con la finalidad de incrementar la producción y calidad del mismo.

1.1 Objetivo.

Evaluar rendimiento y calidad de genotipos de pepino mediante la aplicación de vermicompost como fuente de fertilización ecológica en campo.

1.2 Hipótesis.

La producción y calidad de los seis genotipos de pepino es diferente con fuente de fertilización nutrición orgánica e inorgánica (síntesis química testigo y vermicompost).

1.3 Metas.

El cultivo del pepino en condiciones de producción convencional se obtienen rendimientos de 29 ton/ha, aplicando la agricultura orgánica con la aplicación de vermicompost queremos obtener al menos 30 t ha⁻¹ en la misma condición de campo.

II REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Producción de pepino en el mundo.

Los principales productores de pepino en el mundo son: China con 28, 247,373 t, seguidos por Irán con 1, 8,000 t, 1, 350,000 t, Federación Rusa 1, 000,000 t y Turquía 720,000 t según las cifras de la FAO reportadas en el año 2008. México se ubica en el noveno lugar de producción en 2008 y primer exportador mundial (FAO, 20011).

2.2 Importancia del pepino nacional.

Son tres las principales importancias que tiene el pepino como hortaliza nacional la primera es el alto valor de la producción, ya que es una de las áreas en las que los costos de producción y la inversión son elevados. La otra es las divisas que genera para el país, ya que una parte importante de la producción tiene una acentuada vocación exportadora. Y la otra su capacidad generadora de empleos, la cual es muy superior a otros productos. (Montes, 2007). La Sagarpa en 2011 reporta al pepino con una superficie sembrada de 16,518.41 y un rendimiento de 30.50 ton/ha con un valor de producción 4,210.88 pesos/ha (SIAP.SAGARPA, 2011).

2.3 Producción orgánica de pepino en México.

En México para mejorar las condiciones del sector de hortalizas orgánicas de pepino se requiere hacer una inversión fuerte tanto en la investigación y desarrollo, como del mejoramiento de la tecnología en riego, manejo de plagas y enfermedades,

y manejo pos cosecha, para lograr competir en el ámbito mundial con productos de calidad y a un precio más bajo que nuestros competidores (Cabral, 2009).

Se estima que alrededor de 85 por ciento de la producción de orgánicos de México se orienta a la exportación. La producción de hortalizas (tomates, chiles, calabaza, pepino, cebolla) registra una superficie de 3,831 ha, distribuida principalmente en los estados de Sinaloa, Sonora, Baja California, Chiapas, Colima, Baja California Sur, Estado de México, Distrito Federal, Veracruz y Nuevo León (Cabral, 2009).

En México, la agricultura orgánica está en franca expansión. La superficie pasó de 25 mil a más de 300 mil hectáreas en los últimos 10 años. Los productos orgánicos mexicanos gozan de excelente aceptación en los mercados internacionales. La producción de jitomate, pepino y chile orgánico en territorio mexicano es una actividad incipiente; a la fecha se registran áreas cultivadas sólo en los estados de Baja California, Baja California Sur y Tamaulipas (Cabral, 2009). La superficie de pepino orgánico en 2004 era de 1,286 ton aumentando para de 2008 la producción de 6,375.4 toneladas (SIAP.SAGARPA, 2011).

2.4 Generalidades del pepino

Para la economía agrícola del país el tomate, melón, sandía y el pepino son de las más importantes y para el caso del pepino, México es primer exportador mundial. A pesar de ser poco nutritivo con el casi 100% de agua, es rico en vitamina A y C, además contiene azufre, por lo que se utiliza mucho en la industria cosmética. El pepino es muy consumido por su gran combinación en ensaladas dando como

resultado ser utilizado para menú en personas vegetarianas y las que tiene problemas de sobrepeso al incluirlo muy seguido en la dieta para la reducción de peso. (Infoagro, 2011).

2.5 Origen

El pepino es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3.000 años. El cultivo de pepino fue introducido por los romanos en otras partes de Europa; aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colón llevó semillas a América (Williams, 1990; Infoagro, 2011).

2.6 Clasificación Taxonómica

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Violales*

Familia: *Cucurbitáceas*

Género: *Cucumis*

Especie: *Sativus*

Nombre: *Binomial*

2.7 Descripción morfológica del pepino.

2.7.1 Sistema Radicular.

Está constituido por una raíz principal muy potente que se ramifica muy rápidamente para dar raíces secundarias y una cantidad abundante de pelos

absorbentes muy finos, alargados de color blanco. Abundante y larga, alcanza hasta 1.2 m de longitud, se ramifica principalmente en los primeros 25 a 30 cm. Su tallo es rastrero y postrado, que pueden alcanzar hasta 3 m de longitud, forman numerosas raicillas Valadez, (1998).

Es una planta de hábito rastrero o trepador, el sistema radicular es abundante y potente, sin embargo las raíces secundarias y los pelos absorbentes son bastante superficiales presentando ramificaciones largas y finas raíces que se ramifican poco (Serrano, 1979).

2.7.2 Tallo

Anguloso y espinoso por los 4 lados, está cubierto de pelos, de porte rastrero y trepador. En ocasiones los pelos se convierten en espinas, en plantas arbustivas el tallo tiene entrenudos cortos en los tallos trepadores y rastreros los entrenudos son alargados. En la axila de cada hoja se emite un brote lateral y una o varias flores. (Serrano, 1979).

2.7.3 Hojas

. El tamaño varía según la especie, su longitud es de 7 a 20 cm, así como el peciolo, midiendo entre 5 a 15 centímetros, simples y alternas pero opuestas a los zarcillos, posee de 3 a 5 lóbulos, con epidermis delgada, por lo que la hace vulnerable a la evapotranspiración pudiendo secarse fácilmente en zonas de altas temperaturas es además sensible a los vientos fríos y a las heladas (Valadez, 1998).

2.7.4 Flor

Pueden ser hermafroditas o unisexuales, se encuentran en la misma planta, las femeninas nacen solitarias, mientras que las masculinas salen en grupos, ambas salen de la misma axila de la hoja, estas son de color amarillo, en la actualidad todas las variedades comerciales que se cultivan son plantas ginoicas, es decir, solo poseen flores femeninas, porque son portadoras de un ovario ínfero.. Las flores femeninas tienen la corola y el cáliz como las masculinas; tres filamentos estériles, un estilo y tres estigmas bífidos (Tamaro, 1921).

2.7.5 Fruto

Pepónide áspero o liso que varía desde un verde claro, pasando por un verde oscuro, hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección se realiza antes de su madurez fisiológica. La pulpa es acuosa de color blanquecino, suave y de cáscara dura, sus semillas son ricas en aceite, con un endospermo escaso (Gálvez, 2004).

Las hortalizas de temporada cálida que se planta después de que pase el peligro de heladas, incluyendo las cucurbitáceas. No solo se dañan con las heladas ligeras, sino que crecen lentamente y su desarrollo se ve impedido gajo condiciones de clima frío. El pepino es una planta de clima templado a frío, requiere menos calor que el melón pero le perjudica el frío excesivo (Denisen, 1993).

2.8 Agricultura Orgánica.

2.8.1 Definición y retos.

La agricultura orgánica, es un sistema de producción basado en la utilización óptima de los recursos naturales sin emplear productos de síntesis química. Los alimentos orgánicos se producen bajo un conjunto de procedimientos que tienen tres objetivos principales: la obtención de alimentos más saludables, un ingreso mayor para los agricultores y la protección del medio ambiente a través del uso de técnicas no contaminantes, y que además disminuyan el empleo de energía y de sustancias inorgánicas (Schawentesius *et al.*, 2007).

Un cultivo orgánico es el sistema de explotación agrícola, donde agricultura es un organismo en la cual todas las partes que lo componen, interactúan para formar un todo o un sistema biológico. Este sistema descarta el uso de cualquier insumo de síntesis química como son los insecticidas, herbicidas, fertilizantes y fitohormonas no naturales, así como el uso de organismos transgénicos (Cano, 2005).

De acuerdo a la definición propuesta por la Comisión del Codex Alimentarius (FAO) la agricultura orgánica es un sistema global de gestión de la producción que fomenta y realza la salud de los agrosistemas, inclusive la diversidad biológica, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. Esto se consigue aplicando, siempre que es posibles métodos agronómicos, biológicos y mecánicos, en contraposición a la utilización de materiales sintéticos, para desempeñar cualquier

función específica dentro del sistema. La producción orgánica se define como un sistema de producción y procesamiento de alimentos, productos y subproductos animales, vegetales u otros satisfactores, con un uso regulado de insumos externos, restringiendo y en su caso prohibiendo la utilización de productos de síntesis química (DOF, 2006).

Según el último FiBL / encuesta de IFOAM sobre la agricultura orgánica certificada en todo el mundo (datos de finales de 2009, la información estadística sobre la agricultura orgánica ya está disponible en 160 países, un aumento de seis países desde el 37.2 millones de hectáreas de tierras agrícolas orgánicas (incluye la conversión de áreas en). Las regiones con las mayores áreas de tierras agrícolas orgánicas son Oceanía (12,2 millones de hectáreas), Europa (9,3 millones de hectáreas) y América Latina (8,6 millones de hectáreas). Los países con las tierras agrícolas orgánicas más son Australia, Argentina y los Estados Unidos (Willer, H. y L.Kilcher, 2011).

Había 1,8 millones de productores en 2009, un incremento del 31 % desde 2008, debido principalmente a un aumento grande en la India. Cuarenta por ciento de los productores orgánicos del mundo están en Asia, seguida de África (28 %), y América Latina (16 %). Los países con la mayoría de los productores son la India (677'257), Uganda (187'893) y México (128'862) (Willer, H. y L.Kilcher, 2011).

2.9 Abonos orgánicos

Uno de los principios básicos de la agricultura orgánica es ser un sistema orientado a fomentar y mejorar la salud del agro-ecosistema, la biodiversidad y los

ciclos biológicos del suelo. Para esto, se hace necesario implementar actividades que nos conduzcan a estos fines, que conlleven la restitución de elementos minerales y vivos (microorganismos, bacterias benéficas y hongos) y mantener la vitalidad del suelo donde se desarrollan las plantas (Rodríguez y Paniagua, 1994).

La diferencia que existe entre los fertilizantes químicos-sintéticos y los abonos orgánicos es que los primeros son altamente solubles y son aprovechados por las plantas en menor tiempo, pero generan un desequilibrio del suelo (acidificación, destrucción del sustrato, etc.); mientras que los orgánicos actúan de forma indirecta y lenta. Pero con la ventaja que mejoran la textura y estructura del suelo y se incrementa su capacidad de retención de nutrientes, liberándolos progresivamente en la medida que la planta los demande (Rodríguez y Paniagua, 1994).

2.10 Vermicompost

La vermicompost se caracteriza por estar conformada por materiales finamente divididos como el peat con gran porosidad, aireación drenaje, capacidad de retención de humedad. Además presentan una gran área superficial, la cual le permite adsorber y retener fuertemente los elementos nutritivos, los cuales se encuentran en formas que son fácilmente asimilables para las plantas tales como los nitratos, el fósforo intercambiable, potasio, calcio y magnesio solubles. En consecuencia, las vermicompost pueden tener un gran potencial en las industrias hortícolas y agrícolas como sustrato para el crecimiento de la planta (Moreno, 2005).

En la actualidad, muchos productores, grandes y pequeños, quienes tradicionalmente han utilizado la aplicación de fertilizantes sintéticos para promover el desarrollo de sus cultivos, están modificando esto por diversas razones, como restricción en el uso de pesticidas, la demanda de alimentos de alta calidad, la creciente preocupación por la degradación del recurso suelo, el ahorro y el incremento de las ganancias. En los últimos años ha crecido el interés por utilizar las lombrices de tierra (*Eisenia foetida* Sav.) como un sistema ecológicamente seguro para manejar el estiércol, ya que diversos estudios han demostrado la capacidad de algunas lombrices para utilizar una amplia gama de residuos orgánico, estiércol, residuos de cultivos, desechos industriales, aguas negras, etc. (Sánchez *et al.*,2006).

2.11 Compost

El composteo es un producto de descomposición oxidativa de los constituyentes orgánicos de los materiales de desecho, que se lleva a cabo bajo condiciones controladas sobre sustratos sólidos orgánicos heterogéneos, originando un producto que representa grandes beneficios cuando es adicionado al suelo (Raviv,2005).

Martínez (2004) define al compostaje como el proceso en el cual se descomponen o degradan los desechos orgánicos en presencia de microorganismos. En este proceso intervienen la temperatura, la humedad y el aire, pasando por diferentes etapas o fases: calentamiento, enfriamiento y maduración.

El composteo es la degradación controlada de los desechos sólidos orgánicos con microorganismos, por medio de la respiración aeróbica o anaeróbica, hasta convertirlos en humus estable (Rodríguez, 2005).

2.12 Plagas del pepino.

Las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de pepino Extraído de: Documentos Técnicos Agrícolas. Estación Experimental “Las Palmerillas”. Caja Rural de Almería.

2.12.1 Cochinillas. (*Armadillium vulgare* y *A. opacum*).

Las cochinillas atacan fundamentalmente los tallos. Son más o menos redondas u ovaladas y cubiertas por una especie de concha de color marrón o rojizo. Se reproducen mucho, siendo su ataque en cualquier etapa y su daño principal lo producen en tallos tiernos y jugosos recién trasplantados, royendo la corteza produciendo galerías, la planta se debilita y pueden morir, cuando en daño es muy severo, pueden arrancarse con las uñas o con un algodón empapado en alcohol.

Control preventivo y técnicas culturales: Hacer trampas con paños, cartón o madera, humedeciéndolos y dejar cerca de la planta, eliminar hojas o residuos vegetales

Control biológico: Los insecticidas con ajo y guindilla suelen ir bastante bien.

2.12.2 Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*).

Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, realizando las puestas en el envés de las hojas. De éstas emergen las primeras larvas, que son móviles. Tras fijarse en la planta pasan por tres estados larvarios y uno de pupa, este último característico de cada especie. Los daños directos (amarillamientos y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la proliferación de negrilla sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas. Ambos tipos de daños se convierten en importantes cuando los niveles de población son altos. Otro daño indirecto es el que tiene lugar por la transmisión de virus (Ortega, 1999).

Trialeurodes vaporariorum es transmisora del virus del amarillamiento en cucurbitáceas. *Bemisia tabaci* es potencialmente transmisora de un mayor número de virus en cultivos hortícolas y en la actualidad actúa como transmisora del virus del rizado amarillo de tomate (Ortega, 1999).

(TYLCV), conocido como “virus de la cuchara”.

Control preventivo y técnicas culturales: limpieza de malas hierbas y restos de cultivos, no abandonar los brotes al final del ciclo, ya que los brotes jóvenes atraen a los adultos de mosca blanca, colocación de trampas cromáticas amarillas (Ortega, 1999).

Control biológico: Mediante enemigos naturales, los principales parásitos de larvas de mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) son: Fauna auxiliar autóctona:

Encarsia formosa, *E. transvena*, *E. lutea*, *E. tricolor*, *Cyrtopeltis tenuis*. Fauna auxiliar empleada: *Encarsia formosa*, *Eretmocerus californicus*. Para *Bemisia tabaci*. Fauna auxiliar autóctona: *Eretmocerus mundus*, *Encarsia transvena*, *Encarsia lutea*, *Cyrtopeltis tenuis*. Fauna auxiliar empleada en sueltas: *Eretmocerus californicus*, *Eretmocerus sineatis*.

2.13 Antecedentes de Vermicompost

Existen trabajos que mencionan que los nutrientes de la composta cubre los requerimientos del tomate, parcial o totalmente (Márquez y Cano, 2004; Raviv et al., 2004; Raviv et al., 2005). Con el uso de vermicompost en el sustrato se completan los ciclos vegetativos y reproductivos y concluye que las mezclas de vermicompost: arena de río logran satisfacer los requerimientos nutrimentales del melón. Aunque hay trabajos de investigación que indican lo contrario.

Hashemimajd *et al.* (2004) menciona que es necesario suministrar elementos nutritivos ya que, la demanda de éstos por la planta, sobrepasa a los contenidos en la composta. En base a lo anterior, Márquez y Cano (2004) mencionan que probablemente las diferencias se pueden atribuir al contenido de los elementos nutritivos de cada composta menciona que los tomates fertilizados con abonos orgánicos tienen mejor sabor que los que únicamente reciben fertilizantes de origen inorgánico.

Montes (2007) evaluando pepino orgánico en invernadero con Vermicompost reporta una media de 94.6 t ha^{-1} también encontró mayor rendimiento 36% más en químico que en orgánico.

Galván (2007) evaluando pepino orgánico en invernadero con composta reporta una media de $80.5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ y con la fertilización inorgánica, $123.65 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ superando a los tratamientos orgánicos.

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización geográfica de la Comarca Lagunera

La región lagunera se localiza en la parte central de la porción norte de México. Se encuentra ubicada entre los meridianos de Greenwich $101^{\circ} 40'$ y $104^{\circ} 45'$ de longitud Oeste, y los paralelos $25^{\circ} 05'$ y $26^{\circ} 54'$ de latitud Norte. La altitud de esta región sobre el nivel del mar es de 1,139 m. La región cuenta con una extensión montañosa y una superficie plana donde se localizan las tres áreas agrícolas, así como las áreas urbanas. (INEG, 2011).

3.2 Localización del experimento

El experimento fue

establecido en el Campo de Investigación Agroecológica (CIA) dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, ubicada en periférico y carretera Santa Fe, Torreón, Coahuila, México. Iniciando se inició en el mes de febrero 2011 y concluyendo el mes de julio 2011.

3.2 Diseño experimental

El diseño consistió en bloques al azar AXB con arreglo factorial donde el factor A = Fertilización orgánica e inorgánica (vermicompost y químico) factor B= genotipos (Macario, Tamazula, Piaxtla, Presidio, Stone, Corinto.) y con cuatro repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron 12, producto de la combinación de los dos factores (2X6), los cuales se distribuyeron

3.3 Material Vegetativo

Los genotipos del pepino americano tipo Slicer evaluados para este proyecto fueron: Macario, Tamazula, Piaxtla, Presidio, Stone, Corinto. Compañía Ahern

- 1) Vermicompost + Macario
- 2) Químico + Macario
- 3) Vermicompost + Tamazula
- 4) Químico + Tamazula
- 5) Vermicompost + Piaxtla
- 6) Químico + Piaxtla
- 7) Vermicompost + Presidio
- 8) Químico + Presidio
- 9) Vermicompost + Stone
- 10) Químico + Stone
- 11) Vermicompost + Corinto
- 12) Químico + Corinto

3.4 Material fertilizante

3.4.1 Vermicompost

La Vermicompost se obtuvo a partir de estiércol bovino, el cual estuvo durante un periodo de aproximadamente 3 meses en descomposición de la lombriz californiana. Elaborada en la UAAAN UL por del Dr. Alejandro Moreno Reséndiz, Aplicando 20 Mg ha⁻¹.

Cuadro 3.1 Concentración de NPK en (%) Vermicompost empleada en la fertilización orgánica del cultivo de pepino en campo. UAAAN-UL, 2011.

Abono	N	P	K	Ph	CE
Vermicompost	1.82	0.15	0.001	8.2	2.4

3.4.2 Fertilizante inorgánico

La composición de la solución nutritiva que se utilizó fue la recomendada por Zaidan (1997)

CUADRO 3.2 Solución se aplicaban por m² concentración de nutrientes en el agua de (Zaidan, 1997).

Estado de la planta	N	P	K	Ca	Mg
Plantación y establecimiento	100 – 120	40 – 50	150 – 160	100 – 120	40 – 50
Floración y cuajado	150 – 180	40 – 50	200 – 220	100 – 120	40 – 50
Inicio de maduración y cosecha	180 – 200	40 – 50	230 – 250	100 – 120	40 – 50
Época calurosa (Verano)	130 – 150	35 – 40	200 – 220	100 - 120	40 – 50

Cuadro 3.3 Solución nutritiva (Inorgánica) para la evaluación de a campo, en periodo de primavera – verano del 20011 para 360 m².

Fertilizantes	1 ^a Plantación y establecimiento	2 ^a Floración y cuajado	3 ^a Inicio de maduración	4 ^a Fase de cosecha
Nitrato de calcio	60-120g	300-420g	405-540g	675g
Nitrato de magnesio	20g	140-216g	216g	360g
Nitrato de potasio	55g	385g	495g	825g
Ácido fosfórico	86g	86g	169-246g	281g

3.5. Manejo del cultivo

3.5.1 Barbecho

Para la realización de este experimento se utilizó una superficie de 1.8 ha. La preparación del terreno consistió en darle un barbecho de 30 cm de profundidad permitiendo una buena aireación y retención de humedad. ; así mismo un mejor desarrollo a las raíces, así como también incorporar residuos de cosechas anteriores, eliminación de maleza, etc.

3.5.2 Rastreo

Consistió en darle un paso de rastra cruzada y escrepa con la finalidad de eliminar los terrones y facilitar la preparación de las camas.

3.5.3 Nivelación

Se realizó con la finalidad de darle una buena distribución al riego para lograr un crecimiento uniforme y evitar encharcamientos.

3.5.4. Trazo De Camas

La dimensión de las camas fueron de 1.40 m de ancho por 60 m de largo. Colocando la cintilla de 5000 y una capacidad de 1 litro por hora. Colocada por encima de la cama.

3.5.5 Siembra y trasplante.

La siembra se realizó en charolas germinadoras de 200 celdillas, el sustrato para germinación que se utilizó fue peat Most, la siembra se realizó el día 17 de marzo del 2011 y se trasplantó a campo 18 de abril cuando las plantas tenían 5 hojas verdaderas en camas de 1.4 m de ancho y distancia de planta y planta 60 cm. Ocupando 6 camas de 40 m de largo con una superficie aproximadamente de 360 m².

3.5.6 Deshierbé

Se realizan en todo del ciclo del cultivo, con el fin de evitar las malas hierbas y la competencia de nutrientes, la manifestación de alguna plaga y enfermedad al cultivo, que puedan servir de huéspedes.

3.5.7 Instalación de espalderas

Se estacara cuando la planta tenga los 30 cm. De longitud colocando estacas cada 6 metros y posteriormente se colocó alambre galvanizado horizontalmente a una distancia de 1.60 m a partir de la primera planta. Se colocaron hilos para guiar a la planta. Por la Presencia de fuertes vientos en la Comarca Lagunera en el mayo y plantas quebradizas, nos obligó a bajar la planta fuera del tutoreo.

3.5.8 Aclareo de frutos

Los frutos curvados, malformados y abortados deben ser eliminados cuanto antes, al igual que aquellos que aparecen agrupados en las axilas de las hojas de algunas variedades, dejando un solo fruto por axila, ya que esto facilita el llenado de los restantes, además de dar también mayor precocidad.

3.5.9 Polinización

Para el pepino no hay problema sobre la polinización ya que tiene una forma de autopolinización al tener flores hermafroditas. Lo mismo que fue beneficio por agentes como insectos y viento que nos ayudó más. Para esta actividad se introdujo una colmena con abejas (*Aphis mellifera*) cuando el cultivo se encontraba en los 42 días después de la siembra en la aparición de flores hermafroditas.

3.5.10 Control de plagas y enfermedades

A los 8 Días después del trasplante se colocaron trampas amarillas con biotack para identificar las plagas, se realizaron revisiones visuales de la planta y de las trampas cada semana para llevar el control de estas, desde la emergencia de las

plántulas hasta la cosecha se hicieron las observaciones en la planta para ver las plagas.

3.5.11 Cosecha

La cosecha se realizara dos veces por semana, el criterio de cosecha será determinado por el cambio de color, cuando el fruto empezaba a tomar un color de verde oscuro a verde, cuando su extremidad apical este redondeada, las estrías estén menos pronunciadas, la firmeza y el brillo externo son también indicadores del estado prematuro deseado. El corte se realizara con unas tijeras para evitar daños a la planta.

3.6 Variables a evaluar

Para evaluar el rendimiento total se obtendrá en ton/ha. Para medir el peso se utilizara una báscula eléctrica de capacidad para 5 kg modelo B-5 marca IBN®. Para calidad se toma en cuenta el diámetro polar, ecuatorial, los cuales se midieron con un vernier, espesor de pulpa, cavidad, para esto se utilizo una regla milimétrica tomando el dato en centímetros.

3.7 Análisis estadístico

Se realizó un análisis de varianza, considerando cada una de las características evaluadas, cuando se encontraron diferencias significativas se realizó una comparación de medias utilizando la diferencia mínima significativa (tukey) al 5%. Los análisis de varianza se llevaron a cabo mediante el paquete estadístico *Statistical Analysis System (SAS)* versión 6.12 (SAS, 1998).

VI RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Rendimiento

La variable rendimiento se determinó con la suma del peso (g), de los pepinos producidos por la planta por tratamiento, y se estimó el rendimiento en $t\cdot ha^{-1}$. De acuerdo al análisis de varianza (ANDEVA) se encontraron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre tratamientos y entre genotipos, no se obtuvieron diferencias significativas en la interacción (Cuadro 4.1). El genotipo Macario resultó de mayor producción con $101.06 \text{ Mg ha}^{-1}$ mientras que el genotipo Piaxtla presentó la menor producción con 78 Mg ha^{-1} .

El mayor rendimiento se obtuvo en las plantas desarrolladas en el tratamiento de testigo con fertilización inorgánica con 88.86 Mg ha^{-1} , lo que representó el 12 % más con respecto al tratamiento de vermicompost el cual rindió 77.2 Mg ha^{-1} .

Estos resultados obtenidos con el genotipo Macario coinciden con los reportados por (Maeda, 1987) quien obtuvo una producción de pepino bajo condiciones de invernadero de 102.7 t ha^{-1} y fueron inferiores a los obtenidos por González (2001) reporta rendimientos de 11.7 kg m^{-2} y $13.9 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ es decir 117 y 139 Mg ha^{-1} recolectados. Montes (2007) evaluando pepino orgánico en invernadero reporta un rendimiento promedio de 94.6 Mg ha^{-1} también encontró mayor rendimiento 36% más en la fertilización química sintética que la orgánica. Galván (2007) evaluando pepino orgánico en invernadero con composta reporta una media de 80.5 Mg ha^{-1} . y

con la fertilización inorgánica, 123.65 Mg ha⁻¹. Superando a los tratamientos orgánicos.

Cuadro 4.1 Variable rendimiento del pepino evaluado con de fertilización química y Vermicompost en campo, en periodo de primavera – verano del 20011.

Tratamientos Genotipos	Rendimiento ton ha ⁻¹ .		Medias
	Químico	Vermicompost	
Macario	104.31	97.82	101.06 a
Corinto	94.66	79.5	87.09 b
Stone	87.87	82.62	85.25 b
Tamazula	86.97	67.76	77.36 b
Presidio	81.41	71.13	76.27 c
Piactla	77.97	64.35	71.17c
Medias	88.81 a	77.2 b	
C.V. %	7.9		
Media general	83.03		

**Genotipos y tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales, DMS al 1%.

Estos resultados difieren con los obtenidos por Maeda (1987) quien obtuvo una producción de pepinos bajo condiciones de invernadero de 102.7 t ha⁻¹ mientras que (González, 2001) reporta rendimientos de 11.7 kg m², y 13.9 7 kg m² recolectados. Camarena y Sánchez (2002) reporta un rendimiento en pepino en invernadero de 141 t ha⁻¹ con fertilizantes convencionales en menos de 70 días superando a lo obtenido en este experimento con el tratamiento testigo. Sánchez *et al.* (2006) reportan un rendimiento a siembra directa de 13.93 kg m², es decir 139.3 t ha⁻¹.

4.1.1 Número de fruto por planta

El análisis de varianza (ANDEVA) se presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) por efecto de los genotipos evaluados (cuadro 4.2). No presentando diferencias significativas entre tratamientos ni la interacción de tratamientos por genotipos. Presentó una media de 12 frutos y un coeficiente de variación de 7.7 %. El mayor número de frutos se obtuvo en el genotipo Macario con 14 frutos por planta, lo que represento el 29 % más con respecto al genotipo Piaxtla con 10 frutos que es del genotipo con menor número de frutos por plantas. (Cuadro 4.2). Estos resultados superan a lo obtenido por Maldonado *et al.* (2007) evaluaron pepino en invernadero y reporta 7 frutos por planta. Mientras que Sánchez *et al.* (2006) reporta 5 frutos por planta. En este experimento los tratamientos y genotipos evaluados están por encima de lo reportado por Montes (2007) evaluando pepino orgánico en invernadero reporta una media de 8 frutos por plantas.

Cuadro 4.2 Variable de número de frutos por planta evaluado con de fertilización química y Vermicompost en campo, en periodo de primavera – verano del 20011. UAAAN-UL 2011.

Genotipo	Tratamientos		Media
	Químico	Nº de frutos Vermicompost	
Macario	14	14	14 a
Tamazula	12	12	12 b
Corinto	12	12	12 b
Stone	12	12	12 b
Presidio	12	12	12 b
Piactla	10	10	10 c
C.V.	7.7		
Media general	12		

**Genotipos con la misma letra son estadísticamente iguales, DMS al 1%

1.2Calidad del Fruto

4.2.1 Peso del fruto

Para esta variable el análisis de varianza se encontró diferencias altamente significativas al ($P>0.01$) entre los tratamientos y genotipos evaluados, no presentó significación en la interacción de tratamientos por genotipos. Mostró una media de 456.9 g y un coeficiente de variación de 5.4 % (Cuadro 4.3). Los tratamientos de mayor peso sobresalen frutos desarrollados con fertilización testigo (químico) con un peso medio de 480 g, mientras que el orgánico (vermicompost) reporta un peso de 433.4 g. Para genotipos Macario con un peso de 502.4 g supera al resto de los genotipos, el genotipo de menor peso fue Tamazula con 404. 4 g. Estos resultados superaron a lo obtenido por Sánchez *et al.*, (2006) evaluaron pepino con fertilización química en invernadero reportan un peso promedio de fruto de 376.5 g y Maldonado *et al.* (2007) Evaluando pepino orgánico reporta un peso de 136.9 g. Montes (2007)

reporta un peso promedio en evaluación de pepinos orgánicos en invernadero una media de peso de 317 g inferior a lo obtenido en el presente experimento.

Cuadro 4.3 peso en gramos en el cultivo de pepino de diferente fertilización en campo abierto, durante el periodo de primavera – verano del 20011.

Genotipo	Peso (G)		Media
	Químico	Vermicompost	
Macario	480.33	524.56	504.4 a
Stone	454.4	509.11	481.8 ab
Corinto	433.75	508.71	471.2 ab
Piaxtla	422.85	480.25	451.2 bc
Presidio	426.1	433.9	430 cd
Tamazula	382.88	425.98	404.4 d
Medias	480 ab	433.4 cd	
C.V	5.4		
Media	456.9		

**Genotipos y tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales, DMS al 1%.

4.2.2 Diámetro Polar

De acuerdo al análisis de varianza se detectó diferencias altamente significativas al ($p > 0.01$) entre tratamientos y genotipos no encontrado significancia en interacción de tratamientos por repeticiones, arrojando una media general de 25 cm y un coeficiente de variación de 5 %. El tratamiento químico (Testigo) con una diferencia de 6 % sobresale con respecto al tratamiento de vermicompost. El genotipo que presento mayor diámetro fue Piaxtla con un diámetro de 27.5 cm. y el genotipo de menor diámetro fue Tamazula 21.2 cm. El resto de los genotipos presentaron diámetro igual estadísticamente (Cuadro 4.4). Estos resultados difieren a lo obtenido por Maldonado *et al.* (2007) evaluaron pepino convencional en invernadero para

esta variable reporta una media de 12.4 cm. Y coincide a lo obtenido por Montes (2007) reporta una media de 22.6 cm y 20.8 respectivamente.

Cuadro 4.4 Diámetro polar del pepino con de fertilización química y vermicompost en campo, en periodo de primavera – verano del 20011. UAAAN-UL 2011.

Genotipo	Diámetro polar (cm)		Media
	Químico	Vermicompost	
Piactla	26.85	28.29	27.6 a
Macario	24.86	26.43	25.6 abc
Stone	23.41	25.25	24.3 bcd
Corinto	23.37	25.08	24.2 bcd
Presidio	24.15	23.82	24.02 cd
Tamazula	20.23	22.25	21.1 e
Medias	25.2 b	23.8 cd	
C.V.	5		
Media general	25		

***Genotipos con la misma letra son estadísticamente iguales, DMS al 5%.**

*, ** = significativo al 5 % y 1 % respectivamente. NS = no significativo.

Por su parte (Terrero, 2007) encontró diferencias entre sus tratamientos, quien evaluando aplicaciones de Biostimulantes para el cultivo de pepino obtuvo una longitudes de sus frutos entre 25.8 y 10.91cm.

4.2.3 Diámetro Ecuatorial

Para está variable el análisis presento diferencia significativa entre genotipos al ($P > 0.05$), y no mostro diferencias significativas en tratamientos y la interacciones de tratamiento por genotipos. Arrojando una media general de 5.6 cm y un coeficiente de variación de 10.5 %. El genotipo Macario con tratamiento Testigo (Inorgánico) presentó mayor diámetro 6.7 cm. El genotipo de menor diámetro fue

Piactla (orgánico) presentado un diámetro de 5.1 cm. de los tratamientos presentaron diámetro similar estadísticamente (Cuadro 4.5). Maldonado *et al.* (2007) evaluaron pepino y reporta un diámetro ecuatorial de 3.44 cm.

Cuadro 4.5 Variable de diámetro ecuatorial del pepino con de fertilización química y vermicompost en campo, en periodo de primavera – verano del 2011. UAAAN-UL 2011

Genotipo	Diámetro Ecuatorial (cm)		Media
	Químico	Vermicompost	
Macario	6.7	5.7	6.2 a
Corinto	5.8	5.7	5.75a b
Stone	5.7	5.6	5.65ab
Tamazula	5.5	5.7	5.6 ab
Presidio	5.3	5.4	5.3 ab
Piactla	5.2	5.1	5.15 b
C.V	5.4		
Media general	5.6		

*, ** = significativo al 5 % y 1 % respectivamente. NS = no significativo.

Por su parte (Terrero, 2007) reportó que durante su experimento evaluando aplicaciones de Biostimulantes en el cultivo de pepino obtuvo diferencias en sus diámetros ecuatoriales que anduvieron entre los 6.02 y 5.22 cm. Montes (2007) reporta no tener significancia del análisis de varianza reportando una media de 5.1 inferior al reportado en del presente experimento.

4.2.4 Espesor de Pulpa

El análisis de varianza no mostró diferencias significativas en las fuentes de variación tratamientos, genotipo ni la interacción (Cuadro 4.6), presentó muestra una media de 1.76 cm y un coeficiente de variación de 11.8 %. En relación con el grosor de pulpa que es lo más importante del fruto, debido a que se trata de la parte

comestible, y que entre mayor sea la medida de la pulpa más peso y mayor consistencia tendrá el fruto. Los resultados indican que tanto genotipos como tratamientos de fertilización fueron iguales, por lo que el uso de las vermicompost no altera la calidad de fruto.

Cuadro 4.6 Espesor de pulpa para el cultivo de pepino con diferente fuente de fertilización, durante el periodo de primavera – verano del 2011. UAAAN-UL 2011.

Genotipo	Espesor de pulpa (cm)		Media
	Químico	Vermicompost	
Stone	1.9	1.9	1.9 a
Macario	1.9	1.8	1.85a
Tamazula	1.7	2	1.85 a
Corinto	1.8	1.7	1.75 a
Presidio	1.7	1.7	1.7 a
Piactla	1.6	1.6	1.6 a
Media	1.76 a	1.76 a	
C.V	11.8		
Media	1.76		

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

4.2.5 Diámetro de la cavidad del fruto.

El análisis de varianza presentó diferencia altamente significativa al ($P \leq 0.01$) entre Genotipos. No mostro significancia en los tratamientos ni la interacción. Presenta una media de 3 cm y un coeficiente de variación de 7.4 %. El Genotipo Corinto con fertilizante inorgánico (testigo) muestra el mayor valor con 3.4 y el genotipo de más bajo diámetro encontrado fue Piactla con 2.8 con fertilización orgánica (Cuadro 4.7)

Cuadro 4.7 Diámetro de la cavidad del cultivo de pepino con de fertilización química y vermicompost en campo, en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.

Genotipo	Cavidad del fruto (cm)		Media
	Químico	Vermicompost	
Corinto	3.4	3	3.2 a
Macario	3.2	3.10	3.1 a
Stone	3.2	3.00	3.2 a
Presidio	2.9	3.20	3.1 a
Piactla	2.9	2.83	2.85 b
Tamazula	2.9	2.00	2.85 b
Media	3.08	2.80	3 a
C.V	7.4		
Media general	3		

*, ** = significativo al 5 % y 1 % respectivamente. NS = no significativo.

4.2.6 Numero de lóculos

En esta variable el análisis de varianza no mostró diferencia significativa entre tratamientos ni en genotipos tampoco entre las. Presentando una media de 3 lóculos y un coeficiente de variación de 4.54 %. Esto coincide con (Montes, 2007) quien reportó que durante su experimento utilizando fertilización orgánica realizado en el cultivo pepino no encontró diferencia alguna entre sus tratamientos para el numero de lóculos (Cuadro 4. 8).

Cuadro 4.8 Número de lóculos para el cultivo de pepino con de fertilización química y Vermicompost en campo, en periodo de primavera – verano del 20011. UAAAN-UL 2011.

Genotipo	Números de nódulos	
	Químico	Vermicompost
Corinto	3	3
Macario	3	3
Stone	3	3
Presidio	3	3
Piactla	3	3
Tamazula	3	3
C.V	4.4	
Media	3	

. *Tratamiento con igual letra son estadísticamente iguales.

4.3 Inicio de floración

4.3.1 Inicio de floración femenina

Análisis presentó diferencias altamente significativas al ($P > 0.01$) entre los genotipos evaluados. No presentando diferencias significativas entre tratamientos de fertilización ni entre las interacciones, Mostró una media de 47.3 DDS y un coeficiente de variación de 4.96 %. El genotipo más precoz fue el Corinto con 42 DDS mientras los más tardíos fueron Macario y Stone con ambos con 52 DDS (Cuadro 4.9). Montes (2007) reporta una media de 39 DDS y un coeficiente de variación de 1.8 % el cual maneja un material vegetativo más precoz que los utilizados en este experimento.

Cuadro 4.5 Variables Inicio de flor femenina del cultivo de pepino con de fertilización química y Vermicompost en campo, en periodo de primavera – verano del 20011. UAAAN-UL 2011.

Genotipo	Floración hembra DDS		Media
	Químico	Vermicompost	
Macario	53	52	52 ab
Stone	53	50	52 ab
Presidio	46	49	48 bc
Piactla	47	45	46 dc
Tamazula	45	44	44 bc
Corinto	43	41	42 d
Medias	47.8 a	46.83 a	
C.V	4.96		
Media	47.3		

*Genotipos con la misma letra son estadísticamente iguales, DMS al 5%.

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

**Tratamiento con diferente letra son estadísticamente diferentes, DMS al 5%.

4.3.2 Inicio de floración Macho

El análisis presentó diferencias altamente significativas al ($P > 0.01$) entre los genotipos evaluados. Mostró una media de 47.3 DDS y un coeficiente de variación de 9.6 %. No encontrado diferencias entre tratamientos ni entre interacciones de tratamientos por genotipos. El genotipo mas más precoz fue el Corinto con 38 DDS mientras los más tardíos fue Macario y Stone ambos con 52 DDS (Cuadro 4.10).

Cuadro 4.5 Variables Inicio de flor Masculina del cultivo de pepino con de fertilización química y Vermicompost en campo, en periodo de primavera – verano del 2011. UAAAN-UL 2011.

Genotipo	Floración macho DDS		Medias
	Químico	Vermicompost	
Macario	42	46	45 a
Stone	46	45	45 a
Presidio	41	42	42 abc
Piactla	42	38	40 abc
Tamazula	40	39	39 bc
Corinto	36	39	38 c
C.V	4.96		
Media	47.3		

**Tratamiento con diferente letra son estadísticamente diferentes, DMS al 1%.

V CONCLUSIÓN

El cultivo de pepino bajo condiciones de campo abierto se encontró diferencias altamente significativas en rendimiento en fertilización y genotipos. El testigo con fertilización inorgánica mostró un rendimiento de 88.86 Mg ha^{-1} , lo que represento el 12 % más con respecto al tratamiento de vermicompost con 77.2 Mg ha^{-1} sin embargo la Vermicompost tiene rendimientos aceptables. y del genotipo Macario es del que más se adapta a la región para un mejor rendimiento al igual para mayor número de frutos por planta. Ya presentó la mayor producción con $101.06 \text{ Mg ha}^{-1}$.¹ mientras que el genotipo Piaxtla presento el menor rendimiento con 78 Mg ha^{-1} ..

Para calidad de fruto en el peso promedio de fruto los tratamientos de mayor peso sobresalen frutos desarrollados con fertilización testigo (químico) con un peso medio de 480 g, mientras que el orgánico (vermicompost) reporta un peso de 433.4 g. Para genotipos Macario con un peso de 502.4 g supera al resto de los genotipos, el genotipo de menor peso fue Tamazula con 404. 4 g. Para diámetro polar El tratamiento químico (Testigo) con una diferencia de 6 % sobresale con respecto al tratamiento de vermicompost. Genotipo Piaxtla reflejo un mejor diámetro polar. Presentando diferencias altamente significativas en diámetro de la cavidad de fruto con respecto al genotipo Macario, se encontraron diferencias significativas en diámetro ecuatorial entre genotipos destacando Macario, no se encontraron diferencias significativas en número de lóculos ni en espesor de pulpa lo que

indican que tanto genotipos como tratamientos de fertilización fueron iguales, el uso de las Vermicompost no altera la calidad de fruto.

Con respecto a las apariciones de flores hembra los genotipos mostraron diferencias entre días en que fueron apareciendo las flores. El genotipo más precoz fue el Macario con fertilización química y en floración macho fue del corinto con fertilización química. En esta variable los tratamientos de fertilización no tuvieron efecto, por lo tanto la aplicación de vermicompost no alteró la floración macho y hembra.

De acuerdo a estos resultados obtenidos pueden se recomienda la Vermicompost para la producción orgánica de pepino bajo condiciones de campo abierto por la calidad de fruto igualando a los tratamientos con fertilización inorgánica que representa una buena alternativa para producciones sustentables, ya que desarrolla una agricultura ecológicamente sostenible porque permite una producción a bajo costo, no contamina el ambiente y mantiene la conservación del suelo o sustrato desde el punto de vista fertilidad y biodiversidad al igual que se recomienda del uso de genotipo Macario en la región ya que refleja mejor adaptabilidad.

VI BIBLIOGRAFIA

- Cabral A. 2009 la producción orgánica de hortaliza en México. Normatividad agropecuaria I agropecuaria, Siglo de Torreon,, con.mx. Torreón Coah.
- Cano, Z. J.J. 2005. Agro productos y Servicios Orgánicos de Uruapan. Documentos Técnicos Agrícolas. Estación Experimental "Las Palmerillas". Caja Rural de Almería.
- Carpio-Núñez J. (2008). Uso de vermicomposta y humus liquido de lombriz en la producción de plántula de pepino *Cucumis sativus* L) Variedad Poinsett 76 bajo condiciones de invernadero. Agronomía en producción Buenavista, saltillo Coahuila. Universidad.
- Denisen, L.E. 1993. Cultivo de plantas y flores. Editorial Limusa. S.A. de C.V. México D.F.
- DOF, 2006. LEY DE PRODUCTOS ORGÁNICOS, TEXTO VIGENTE Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 2006.
- El financiero 2010.Duplica México exportaciones agroalimenticias. Disponible <http://www.elfinanciero.con.mx/elfinanciero/portal%20/cfpages/contentmgr.cfm?docId=265575&docTipo=1&orderby=docid&sortby=ASC> revisado de 23 de abril de 2011.
- FAO 2011. <http://apps.fao.org/faostat> Consulta de bases de datos de producción mundial y comercio internacional de Pepino. Consultado 18 de octubre de 2011.
- Galván G. A. 2007. Producción de pepino con sustratos orgánicos e inorgánicos bajo condiciones de invernadero. Tesis U.A.A.A.N .Torreón, Coahuila, México. Pp. 1-77.
- Gálvez, H., F. 2004. El cultivo de pepino en invernadero. PP. 282-293 En: J.Z Castellanos(Ed). Manual de Producción Hortícola en invernadero. 2ª Ed. INTAGRI. México.
- González, V., E. Sánchez, Del C. F. 2001. Evaluación de Transplantes en Pepino (*cucumis sativus* L.)En Hidroponía Bajo Invernadero. Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma de Chapingo.

Hashemimajd, K.; Kalbasi, M.; Golchin, A.; Shariatmadari, H. 2004. Comparison of vermicompost and composts as potting media for growth of tomatoes. *Journal of Plant Nutrition* 27: 1107-1123.

Hernández A, J.Á. de la Cruz, E., Franco Isidro Jerónimo, 2004 Respuesta del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) en sustratos orgánicos. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo Coahuila. Pp.1-5.

INEGI 2011 <http://www.inegi.mx/sistemas/mexico/cifras/default.aspx?ent=05respuesta> (consultado 16/04/2011)

Infoagro tomate de primavera en invernadero. Fuente: Documentos Técnicos Agrícolas. Estación Experimental "Las, 2007. "<http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.asp>. Del cultivo de Palmerillas". Caja Rural de Almería.

Infoagro. 2011. el cultivo de pepino "[en línea]. www.infoagro.com Pepino \ guías para producir \ pepino archivos htm\pepino.htm [Consulta: 12/04/2011].

Maeda, M., C. 1987. Consumo de Agua Por el Cultivo de Pepino (*Cucumis sativus* L.) Bajo Condiciones de Invernadero. Investigador del grupo Raspa. INIFAP-PRONAPA-SARH.

Maldonado- cervantes R., Farias- Larios J.G. López_aguirre. M. Bazan Tene, O. Rebollero-Dominguez y A.M. Rosalez. Efecto de Trichoderma en del crecimiento radicular y vegetativo en plántulas de pepino en condiciones de invernadero. P.P 535- 540- Memorias de Simposio Internacional de Agricultura Sustentable. Saltillo. Coahuila mexico 24 al 26 de octubre de 2007.

Márquez, H., C. Cano, R., P. 2005. Producción Orgánica de Tomate Cherry Bajo Condiciones de Invernadero. *Actas portuguesas de horticultura* 5:219- 224.

Martínez, C., C. 2004. Lombricultura y Abonos orgánicos. Curso-Taller. Primera Semana Internacional Agropecuaria. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna pp. 1-37.

Mastache, L. A., VM. Olalde G, M. Ramírez, E. Carreño, N. Popoca. 2003. PRODUCCIÓN DE TRES GENOTIPOS DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.) CULTIVADOS EN ESPALDERA EN FUNCIÓN DEL FRACCIONAMIENTO DEL NITRÓGENO. Programas y memorias de resumen. X congreso nacional de sociedad mexicana de ciencias hortícolas y IX congreso nacional y II

- internacional de horticultura ornamental, del 20 al 24 de octubre del 2003., Departamento de fititecna. Universidad Autónoma Chapingo.
- Montes, G., F. 2007. Evaluación de de pepino (*Cucumis sativus* L.) Bajo condiciones de invernadero. Tesis U.A.A.A.N .Torreón, Coahuila, México. Pp. 1-77.
- Moreno, R., A. 2005. Origen, importancia y aplicación de vermicomposta para el desarrollo de especies hortícolas y ornamentales, departamento de suelos UAAAN-UL. Pp. 15.
- Ortega, A. L. D. 1999. "Mosquita blanca Vectores de Virus en Hortalizas. Pp. 149-150. *En: Anaya R. S. (ed). Hortalizas Plagas y Enfermedades* Ed. Trillas. México. D. F.
- Raviv, m. 2005 production of high-quality composts for horticultural purposes:A mini-Review. HortTech 15:52-57 .
- Raviv, M.; Medina, S.; Krasnovsky, A.; Ziadna, H. 2004. Organic matter and nitrogen conservation in manure compost for organic agriculture. *Compost Science & Utilization* 12: 6-10.
- Rodríguez, de L. C.,A.R. 2005. Aprovechamiento de Residuos Orgánicos a través de Composteo y lombricomposteo. [En línea] http://www.uaaan.mx/academic/Horticultura/Memhort05/aprov_residuos.pdf [Consulta: 3/04/2011].
- Rodríguez, M. Y G. Paniagua, 1994. Horticultura orgánica: Una guía basada en la experiencia en Laguna de Alfaró Ruiz, Costa Rica. Fundación Guilombe, San José Costa Rica, Serie No.1, Vol.2,7p.
- SAGARPA. 2011. Comercio exterior. Fecha de consulta: 2 de Oct del 2011. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/comercio/Paginas/Comercio-Exterior.aspx>.
- Sánchez- Hernández, R. V. M. Ordaz-Chaparro, D. J. Palma-López y J. Sánchez-Bolón. 2006. El vermicompostaje: elemento útil en la agricultura sustentable. Ed. Fundación Produce Tabasco, A.C. Villa Hermosa Tabasco. 47p
- Schwentesi, R. R., Gómez C. M. A., Blas, B. H., México Orgánico. Experiencias, Reflexiones, Propuestas. Universidad Autónoma de Chapingo, 2007.

- Serrano, C. Z. 1979. Cultivo de hortalizas en invernaderos. Editorial Aedos. Imprenta Juvenil S.A. Barcelona, España. Pp.143.
- 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
- Tamaro, D. 1921. Manual de horticultura. Editorial Catalana S.A. Barcelona, España
- Terrero, S.,J. C. 2007. Evaluación de 3 sustancias Biostimulantes en el Cultivo de Pepino (*cucumis sativus* L.) en Condiciones de Organopónico. [En línea] <http://www.monografias.com/trabajos46/cultivo- pepino/cultivo-pepino.shtml> [consultado 29 de octubre del 2011].
- Valdez, L. A. 1999. Producción de hortalizas. Editorial, Limusa, México D. F., 198-212
- Willer, H. y L.Kilcher, (Eds.) (2011). *El mundo de la Agricultura Orgánica - Estadísticas y Tendencias 2011*. IFOAM, Bonn, y FiBL, Frick
- Williams,D. E. 1990. A review of sources for the study of nahualt plant classification. *Adv. Econ. Bot.* 8. P.p. 249-270.
- Zaidan, O. (1997). CINDACO. Curso Internacional de hortalizas. Shefayim, Israel

VII APÉNDICE

Cuadro 1A Cuadrados medios de significancia de Rendimiento por planta del cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.

F.C	G.L	S.C	C.M	F	P> F	
A	1	3455.1	3455.11	28.31	0.0001	**
B	5	9574.86	1914.97	15.69	0.0001	**
A X B	5	603.93	120.78	0.99	0.4448	NS
Error	24	2929.56	122.06			
Total	35	16563.52				
C.V %	7.9					
Media	83.03					

*,** = significativo al 5 % y 1 % respectivamente. NS = no significativo.

Cuadro 2A Cuadrados medios de significancia de número de frutos por planta del cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.

F.V	G.L	S.C	C.M	F	P> F	
A	1	2.52	2.52	2.91	0.0964	NS
B	5	67.78	13.55	15.67	0.0001	**
A X B	5	2.82	0.56	0.65	0.660/7	NS
Error	36	31.13	0.865			
Total	47	104.27				
C.V. %	7.7					
Media	12					

*,** = significativo al 5 % y 1 % respectivamente.
NS = no significativo.

Cuadro 3A Cuadrados medios de significancia de las variables de peso del fruto del cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.

F.V	G.L	S.C	C.M	F	P> F	
A	1	26539.03	26539.03	43.88	0.0001	**
B	5	51230.15	10246.03	16.94	0.0001	**
A X B	5	5016.43	1003.28	1.66	0.1696	NS
Error	36	21771.3	604.75			
Total	47	104556.6				
C.V %	5.4					
Media	456.9					

*,** = significativo al 5 % y 1 % respectivamente.
NS = no significativo.

Cuadro 4A Cuadrados medios de significancia de Diámetro polar de frutos por planta del cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.

F.V	G.L	S.C	C.M	F	P> F	
A	1	22.6308	22.63	15.18	0.0004	**
B	5	173.74	34.74	23.31	0.0001	**
A X B	5	7.418	1.483	1		NS
Error	36	53.6706	1.4908			
Total	47	257.46				
C.V.	5					
Media	25					

*,** = significativo al 5 % y 1 % respectivamente.
NS = no significativo.

Cuadro 5A Cuadrados medios de significancia de las variables de Diámetro ecuatorial del fruto del cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN UL.

F.V	G.L	S.C	C.M	F	P> F	
A	1	0.3802	0.382	1.1	0.3015	NS
B	5	5.3072	1.061	3.05	0.0214	*
A X B	5	1.5525	0.31	0.89	0.4965	NS
Error	36	12.526	0.348			
Total	47	19.7681				
C.V %	10.5					
Media	5.6					

*,** = significativo al 5 % y 1 % respectivamente. NS = no significativo.

Cuadro 6A Cuadrados medios de significancia de Espesor de pulpa de fruto del cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.

F.V	G.L	S.C	C.M	F	P> F	
A	1	0.0011	0.0011	0.03	0.1166529	NS
B	5	0.45257	0.9005	2.07	0.1166529	NS
A X B	5	0.1584	0.031	0.72	2.31	NS
Error	36	1.5743				
Total	47	2.1865				
C.V %	11.8					
Media	1.76					

*,** = significativo al 5 % y 1 % respectivamente. NS = no significativo.

Cuadro 7A Cuadrados medios de significancia Diámetro de cavidad de fruto del cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.

F.V	G.L	S.C	C.M	F	P> F	
A	1	0.116	0.116	2.31	0.1371	NS
B	5	0.9354	0.187	3.71	0.0083	**
A X B	5	0.38606	0.077	1.53	0.205	NS
Error	36	1.8167	0.0504			
Total	47	3.2548				
C.V. %	7.4					
Media	3					

*,** = significativo al 5 % y 1 % respectivamente.
NS = no significativo.

Cuadro 8A Cuadrados medios de significancia de Número de lóculos del fruto del cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.

F.V	G.L	S.C	C.M	F	P> F	
A	1	0.0151	0.0151	0.84	0.3654	NS
B	5	0.05935	0.0118	0.66	0.6559	NS
A X B	5	0.045576	0.009	0.51	0.7675	NS
Error	36	0.64733	0.0179			
Total	47	0.7675				
C.V %	4.4					
Media	3					

*,** = significativo al 5 % y 1 % respectivamente.
NS = no significativo.

Cuadro 9A Cuadrados medios de significancia de aparición de flor hembra después de la siembra del cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	
A	1	21.78	21.78	3.95	0.056	NS
B	5	651.4	130.3	23.63	0.0001	**
A X B	5	36.76	7.35	1.33	0.277	NS
Error	36	165.36	5.51			
Total	47	986.36				
C.V %	4.96					
Media	47.3					

*,** = significativo al 5 % y 1 % respectivamente.

NS = no significativo.

Cuadro 10 A Cuadrados medios de significancia de aparición de flor macho en el cultivo de pepino evaluado con fertilización química y vermicompost en campo en primavera – verano del 2011. UAAAN-UL.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	
A	1	0.5925	0.59	0.04	0.8448	NS
B	5	354.69	70.93	4.63	0.0037	**
A X B	5	73.18	4.63	0.92	0.48	NS
Error	36	566.1111				
Total	47	994.583				
C.V %	4.96					
Media	47.3					

*,** = significativo al 5 % y 1 % respectivamente.

NS = no significativo.