

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Evaluación de 4 Genotipos de Jitomate Tipo Bola
(*Lycopersicon esculentum* Mill) con Manejo Orgánico en el Invernadero de la
Comarca Lagunera 2012 -2013**

Por:

GABRIELA GONZÁLEZ RODRÍGUEZ

TESIS

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

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Evaluación de 4 Genotipos de Jitomate Tipo Bola (*Lycopersicon esculentum*
Mill) con Manejo Orgánico en el Invernadero de la Comarca Lagunera 2012-
2013

P O R:
GABRIELA GONZÁLEZ RODRÍGUEZ

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

COMITE PARTICULAR

Asesor
Principal:

ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

Asesor:

DR. JOSÉ LUIS PUENTE MANRIQUEZ

Asesor:

DR. ESTEBAN FAVELA CHÁVEZ

Asesor:

ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS

DR. FRANCISCO JAVIER SANCHEZ RAMOS
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS
AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Evaluación de 4 Genotipos de Jitomate Tipo Bola (*Lycopersicum esculentum*
Mill) con Manejo Orgánico en el Invernadero de la Comarca Lagunera 2012-
2013

P O R:
GABRIELA GONZÁLEZ RODRÍGUEZ

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

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR:

Presidente:

ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

Vocal:

DR. JOSÉ LUIS PUENTE MANRÍQUEZ

Vocal:

DR. ESTEBAN FAVELA CHÁVEZ

Vocal suplente:

ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS

DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS
AGRONÓMICAS


Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO 2014

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a mi padre Dios, por regalarme la vida y por el éxito y la satisfacción de esta investigación, quien me regala el don de la sabiduría para enfrentar los retos, las alegrías y los obstáculos que se me presentan constantemente.

A la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” por haberme permitido estar en sus aulas para forjarme de conocimientos y permitir realizarme en mi formación profesional.

Al Ing. Juan De Dios Ruiz De La Rosa por a verme apoyado y por su valioso tiempo que invirtió en este trabajo, por brindarme sus conocimientos, apoyo, amistad y por ser un ejemplo para seguir adelante.

A mis asesores que me apoyaron en la revisión de mi trabajo al Dr. José Luis Puentes Manrique, Ing. Juan Manuel Nava Santos y Dr. Esteban Favela Chávez

A Todos los profesores de esta Universidad que compartieron su tiempo, sus experiencias en las aulas y compartir sus conocimiento enriqueciendo así nuestra formación como profesionales.

DEDICATORIA

A Mi Madre la Sra. Lilia Rodríguez Aguilar quien siempre me apoyo en las buenas y malas, a pesar de la distancia ella siempre me levantaba los ánimos y que ahora ella puede ver realizados mis sueños y mis más sinceros agradecimientos, por haber depositado su confianza e impartido sus sabios consejos.

A mí querido hermano: Juan Carlos González Rodríguez quien me apoyo económicamente e incondicionalmente con su amor, alegría y ánimo que a él lo quiero como si fuera mi padre.

A mi hermano Tony González Rodríguez por su cariño y ánimo que me brindo durante toda la carrera.

También muy agradecida con mis Tíos(as) por haber depositado su confianza en mí y hoy en día ven realizados mis sueños.

A mis dos amores que son mi bebe y Bernardo; gracias por su amor, paciencia, y cariño que me brindan, y por contar siempre con su apoyo durante la culminación de este proyecto.

A mis queridos amigos: Mayda Luz, Luis Enrique, Oscar Amador, por el apoyo incondicional, amor, alegría y ánimo contagioso, que no me dejaron desfallecer para así poder llevar a cabo la culminación de este proyecto

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, por la invaluable contribución cultural, social y científica que me brindaron durante estos años.

De manera muy especial al Ing. Juan De Dios Ruiz De La Rosa investigador y asesor principal en el presente trabajo de tesis, por sus sabias contribuciones, dedicación constante, apoyo en la redacción científica, gran calidad humana y por su confianza puesta en mí persona

Al Dr. Armando Espinoza Banda, por apoyarme y estar siempre en disposición en las dudas que siempre tenía y por sus recomendaciones oportunas en el desarrollo de la tesis.

A los Ing. Juan Manuel Nava Santos, por su permanente respaldo técnico y colaboración en la ejecución de la tesis.

A mis amigos por el apoyo brindado durante las evaluaciones.

A cada una de las personas que contribuyeron de una u otra forma, mi agradecimiento infinito

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIA	ii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE CUADRO	x
ÍNDICE APENDICE	xii
RESUMEN	xiv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo	3
1.2 Hipótesis.....	3
1.3 Meta	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Origen.....	4
2.2 Importancia.....	4
2.3 Taxonomía	4
2.4 Características morfológicas	5
2.4.1 Morfología	5
2.4.2 Sistema Radicular	5
2.4.3 Tallo Principal.....	6
2.4.4 Hoja	6
2.4.5 Flor	7
2.4.6 Fruto.....	7
2.4.7 Variedades de tomate	7
2.4.7.1 Crecimiento Determinado.....	8
2.4.7.2 Crecimiento Indeterminado	8
2.5 Valor Nutricional y Medicinal	8
2.6 Sistema de Producción.....	9
2.6.1 Bolsas de polietileno (plástico)	9
2.6.2 Sustratos	10
2.6.3 Arena.....	11
2.6.4 Turba (Peat-Most)	11
2.6.5 Perlita	12

2.6.7 Tierra limo	12
2.7 Requerimientos Edafoclimáticos	13
2.7.1 Temperatura	13
2.7.2 Luz solar	14
2.7.3 Suelo	14
2.7.4 Temperatura	15
2.7.5 Humedad	15
2.7.6 Luminosidad	15
2.7.7 El pH	16
2.8 Tecnología de Producción Bajo Condiciones de Invernadero	16
2.8.1 Temperatura	17
2.8.2 Calefactores	17
2.8.3 Ventilación	17
2.8.4 Humedad relativa (agua)	18
2.8.5 Higrómetro	18
2.8.6 Fertirriego	19
2.8.7 CO ₂ en el invernadero	19
2.9 La Agricultura Protegida	20
2.10 Agricultura orgánica	20
2.10.1 Origen	20
2.10.2 Ventajas de la producción orgánica	21
2.10.3 Desventajas de la producción orgánica	22
2.11 Situación de la Agricultura orgánica en México	23
2.12 Compost	23
2.12.1 Beneficios del compost	24
2.12.2 Te de compost	24
2.13 Manejo del Cultivo	25
2.13.1 Poda	25

2.13.2 Poda De Yemas o Chupones	25
2.13.3 Poda De Hoja o Deshojado	26
2.13.4 Entutorado	26
2.13.5 Polinización	27
2.13.6 Formación de fruto	27
2.14 Requerimientos Nutricionales.....	28
2.14.1 Macronutrientes.....	29
2.14.1.1 Potasio (K).....	29
2.14.1.2 Nitrógeno (N).....	29
2.14.1.3 Calcio (Ca)	30
2.14.1.4 Azufre (S)	30
2.14.1.5 Magnesio (Mg)	30
2.14.1.6 Fósforo (P)	31
2.15 Plagas del Jitomate	31
2.15.1 Mosquita Blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	32
2.15.2 Trips (<i>Thysanoptera: Thripidae</i>)	32
2.15.3 Acaro (<i>Aculopslycopersici</i>)	33
2.15.4 Gusano del fruto	33
2.16 Enfermedades en el Jitomate.....	34
2.16.1 Damping off o secadera temprana	34
2.16.2 Marchitez por fusarium	35
2.16.3 Tizón temprano y tardío.....	35
2.17 Principales usos del tomate.....	35
2. 18 Cosecha Y Pos cosecha	36
2.18.1 Rayado	36
2.18.2 Tres cuartos (3/4)	36
2.18.3 Maduro	37

2.19 Comercialización	37
2.20 Antecedentes	38
III. MATERIALES Y MÉTODOS	40
3.1 Ubicación Geográfica de la Comarca Lagunera	40
3.2 Ubicación Del Experimento	40
3.3 Características del Invernadero.....	40
3.4 Diseño Experimental	41
3.5 Establecimiento	41
3.6 Riegos	42
3.9 Material compost	43
3.10 Procedimiento del té de compost	43
3.10.1 Ingredientes.....	43
3.11 Labores Culturales	44
3.11.1 Tutorio	44
3.11.2 Polinización	45
3.11.3 Podas	45
3.11.4 Aporques	46
3.12 Control de Maleza	46
3.13 Control de plagas	46
3.14 Otras aplicaciones	47
3. 15 Cosecha	47
3.15.1 Variables a tomar	47
3.15.2 Valores fenológicos	48
3.15.2.1 Fenología	48
3.15.2.2 Valores de crecimiento	48
3.15.2.2.1 Altura de la planta	48
3.15.2.2.2 Numero de hojas	48
3.16 Características externas del fruto	49
3.16.1 Peso de fruto	49
3.16.2 Diámetro polar	49

3.16.3	Diámetro ecuatorial	49
3.16.4	Diámetro pedúnculo	49
3.16.5	Sólidos Solubles (°Brix)	49
3.16.6	Hombros, forma, y humedad	50
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	51
4.1	Valores de Crecimiento	51
4.1.1	Altura de plata	51
4.1.2	Numero de hojas	51
4.1.3	Grosor de tallo	52
4.2	Crecimiento Reproductivo	53
4.2.1	Numero de Racimos Frutos.....	53
4.3	Producción	53
4.3.1	Variables externas del fruto	54
4.3.2	Diámetro ecuatorial	54
4.3.3	Diámetro polar	54
4.3.4	Diámetro pedúnculo	55
4.3.5	Color.....	55
4.3.6	Hombros.....	55
4.4	Variables Internas Del Fruto.....	56
4.4.1	Sólidos Solubles (°Brix)	56
4.4.2	Lóculos (Numero)	56
4.4.3	Grosor de Pulpa	57
4.4.4	Humedad.....	57
4.5	Rendimiento Comercial	58
4.5.1	Peso del fruto del rendimiento total	58
4.5.3	Rendimiento total del peso del fruto por cortes	59
4.5.3	Clasificación de frutos	60

4.6 Determinación de biomasa.....	61
4.6.1 Peso verde	61
4.6.1.1 Tallo	61
4.6.1.2 Hoja.....	62
4.6.1.3 Raíz.....	62
4.7 Determinación de biomasa del peso seco.....	62
4.7.1 Peso seco.....	63
4.7.1.1 Tallo	63
4.7.1.2 Hojas	63
4.7.1.3 Raíz.....	63
V.CONCLUSIÓN.....	65
VI. LITERATURA CITADA.....	67
VII. APENDICE	77

ÍNDICE DE CUADRO

Cuadro 1. Composición nutricional del tomate por 100 gramos de tomate fresco.....	9
Cuadro 2. Requerimientos nutricionales del jitomate.	28
Cuadro 3. (Nutrición Orgánica). Te de compost preparado en 100 litros de agua para aplicarlo en diferentes % según el ciclo del cultivo.....	42
Cuadro 4. Fertilización orgánica.....	43
Cuadro 5. Altura de plantas en (cm) de 4 genotipos de jitomate Bola evaluados bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico, UAAAN-UL 2012-2013	51
Cuadro 6. Numero de hojas a los 44 DDT de la plantas en (cm) de cuatro genotipos de jitomate Bola evaluados bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico, UAAAN-UL 2012-2013	52
Cuadro 7. Grosor de tallo de plantas en (cm) de cuatro genotipos de jitomate Bola evaluados bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico, UAAAN-UL 2012-2013	52
Cuadro 8. Valores medios de número de racimos en cuatro genotipos de Jitomate. UAAAN-UL	53
Cuadro 9. Comparación de medias de variables externas en cuatro híbridos de jitomate tipo bola en invernadero. 2012-2013. UAAAN-UL	55
Cuadro 10. Variables internas de fruto, en cuatro híbridos de jitomate tipo bola en invernadero. 2012-2013. UAAAN-UL	58
Cuadro 11. Comparación de medias de la variable del Rendimiento comercial del fruto (kg) en cuatro híbridos de jitomate tipo bola en invernadero. 2012-2013. UAAAN-UL	59
Cuadro 12. . Evaluación de peso de frutos (g) por maceta por cortes en cuatro híbridos de jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero. 2012-2013. UAAAN-UL	60

Cuadro 13. Evaluación de Peso de frutos (Ton/Ha) por maceta por cortes en cuatro híbridos de jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero.2012-2013.UAAAN-UL.....	60
Cuadro14. Producción de la clasificación de fruto (Ton/Ha) en cuatro híbridos de jitomate tipo bola en invernadero. 2012-2013. UAAAN-UL	61
Cuadro 15. -Peso fresco (gr), peso seco)(gr), de seis componentes de la planta de cuatro genotipos de jitomate bola evaluados en condiciones de invernadero, con manejo orgánico en la Región Lagunera. UAAAN-UL. 2012 2013.....	64

ÍNDICE APENDICE

Cuadro A1. Altura de planta a los 8 DDT.	77
Cuadro A2. Altura de planta a los 15 DDT.	77
Cuadro A3. Altura de planta a los 22 DDT.	77
Cuadro A4. Altura de planta a los 30 DDT.	77
Cuadro A5. Altura de planta a los 37 DDT.	77
Cuadro A6. Variable altura de planta a los 44DDT,.....	78
Cuadro A7. Altura de planta a los 51 DDT.	78
Cuadro A8. Altura de planta a los 58 DDT.	78
Cuadro A9. Altura de planta a los 65 DDT.	78
Cuadro A10. Altura de planta a los 72 DDT.	78
Cuadro A11. Numero de Hojas de la planta a los 44 DDT.	79
Cuadro A12. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable diámetro Ecuatorial, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013. UAAAN-UL.	79
Cuadro A13. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable diámetro del fruto, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013. UAAAN-UL.	79
Cuadro A14. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable grosor del diámetro del pedúnculo del fruto, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013. UAAAN-UL.....	79
Cuadro A15. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable Diámetro del fruto, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013. UAAAN-UL.	80
Cuadro A16. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable Sólidos Solubles, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013. UAAAN-UL.	80
Cuadro A17. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable numero de lóculos del fruto, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013. UAAAN-UL.	80
Cuadro A18. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable grosor de pulpa del fruto, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013. UAAAN-UL.	81

Cuadro A19. Cuadrados medios y significancia de la variable Cosecha del cuarto corte de 4 genotipos de jitomate Bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico, UAAAN-UL 2012-2013	81
Cuadro A20. Cuadrados medios y significancia de la variable de la Cosecha del sexto corte de 4 genotipos de jitomate tipo Bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico, UAAAN-UL 2012-2013.....	81
Cuadro A21. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable, Rendimiento comercial del fruto (g) para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013. UAAAN-UL	82
Cuadro A22. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable, Clasificación categoría grande del fruto (kg) para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013. UAAAN-UL	82
Cuadro A23. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable, Clasificación categoría Extra Grande del fruto (kg) para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013	82
Cuadro A24. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable de peso verde de la Raíz, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico.	83
Cuadro A25. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable de la Materia Seca de la Raíz, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico.....	83
Cuadro A26. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable de peso verde de la hoja, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico.	83
Cuadro A 27. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable de peso tallo seco de la hoja, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico.....	83

RESUMEN

La producción de jitomate en invernadero tiene como objetivo principal lograr altos rendimientos por unidad de superficie, así como excelente calidad, a través del control y manejo nutricional vegetal. El objetivo de la investigación fue determinar la respuesta de los híbridos, HMX 8840, CLMX37304, LEMON BON y como testigo APACHE SEED PATIO no hay registro sobre ellos. Se tomaron datos sobre: altura de planta (AP), número de hojas (NH), grosor de tallo (DT) y valores externos peso de fruto (PF), Diámetro Ecuatorial (DE), Diámetro Polar (DP) , diámetro pedúnculo (DP), hombros (H) y valores internos el número de lóculos (NLO), espesor de pulpa (EP) y sólidos solubles (°Brix) y la Humedad (H).

El genotipo con mayor altura fueron el CLMX37304 con altura de 115, el genotipo HMX8840cm presento un mayor número de hojas y racimos de frutos. El híbrido con un mayor rendimiento fue el CLMX37304 con 1.8220 kg considerando 4.5 macetas por m² el rendimiento por hectárea fue de 81990, en seguida el híbrido HMXL8840 con 1.3480 kg y diferentes a LEMON BON y al testigo que obtuvo un rendimiento bajo de 0.613604.

Palabras clave: Genotipos, Sólidos Solubles, clasificación, lóculos, manejo orgánico.

I. INTRODUCCIÓN

El jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) es una planta originaria de la planicie costera occidental de América del Sur, aunque se considera a México como su centro de domesticación. Es la hortaliza que ocupa mayor superficie sembrada en todo el mundo, con alrededor de 3'593,490 ha, con una producción de 53'857,000 ton.

La producción de jitomate en invernadero tiene como objetivo principal lograr altos rendimientos por unidad de superficie, así como excelente calidad, a través del control y manejo nutricional vegetal. El riego, la temperatura, la luz, la humedad, la ventilación, la aplicación de bióxido de carbono, las densidades de siembra, la genética de los genotipos y, siempre mantener el cultivo libre de maleza, plagas y enfermedades. (Mondragón, 2007).

En la actualidad existe la preocupación entre los consumidores por preferir alimentos libres de agroquímicos, inocuos y con alto valor nutricional, en especial los degustados en fresco. Una alternativa para la generación de este tipo de alimentos, es la producción orgánica, método agrícola en el que no se deben de utilizar agroquímicos sintéticos

La producción de hortalizas en condiciones de invernadero con manejo orgánico ha reflejado un aumento constante; países como Holanda, España e Israel

se han constituido como los principales países productores de hortalizas en invernadero, dominando por mucho al mercado europeo (SAGARPA, 2007).

La agricultura sustentable es un sistema de explotación agrícola que incorpora la filosofía de racionalidad y conservación del ambiente, haciendo un balance óptimo de todos los componentes de la rentabilidad agrícola (Borrego, 1999).

En los sistemas orgánicos de producción certificada, la normatividad menciona que debe transcurrir un período de tres hasta cinco años, sin aplicación de agroquímicos incluyendo fertilizantes sintéticos; razón por la cual, el productor convencional, no intenta ingresar al sistema de producción orgánica, ya que además que los rendimientos disminuyen, aún no se obtiene el sobre precio por concepto orgánico.

Los beneficios de los abonos orgánicos son evidentes, la compost ha mejorado las características de los suelos, tales como fertilidad, capacidad de almacenamiento de agua, mineralización del nitrógeno, fósforo y potasio, mantiene valores de pH óptimos para el crecimiento de las plantas y fomenta la actividad microbiana.

Cabe señalar que la producción en invernadero elimina algunos de los problemas de la agricultura orgánica citados por (Gómez et al., 1999), ya que se garantizarían frutos durante todo el año, se evitarían los contratiempos ambientales y sobre todo aumentarían las ganancias, debido a la sobreproducción con relación a la producción en campo.

1.1 Objetivo

1. Evaluar el desarrollo de 4 genotipos de jitomate Bola bajo Invernadero con manejo orgánico.
2. Determinar la respuesta en cantidad y calidad de producción en los Genotipos.

1.2 Hipótesis

Los genotipos evaluados se comportan de manera diferente

1.3 Meta

Buscar un genotipo más precoz y con mayor rendimiento

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen

Rodríguez *et al.*,(2001) mencionan que el centro de origen del jitomate es la región andina que hoy comparten Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile. En la actualidad todavía las diversas especies de este género crecen silvestres en algunas zonas. El centro de domesticación del tomate ha sido controvertido; sin embargo, hay evidencias de que fue domesticado en México, porque existe mayor similitud entre los cultivares europeos y las especies silvestres de México, que con los de la zona andina.

2.2 Importancia

De acuerdo con Velasco *et al.*, (2005) el jitomate a nivel mundial es la segunda hortaliza de mayor importancia después de la papa (*Solanumtuberosum* L.) se cultiva en diversos países, no obstante más del 50 % de la producción se concentra en cinco países: China (26.7%), Estados Unidos de América (9.1 %), Turquía (7.9 %), India (6.8 %) y Egipto (6.0 %).

2.3 Taxonomía

Según Navarro- Lara (2011) la taxonomía del tomate se describe como:

Reino:..... Vegetal
División:..... Spermatophyta
Subdivisión:..... Angiospermae
Clase:..... Dicotyledoneae
Orden: Umbelíferas
Familia:..... Solanáceas
Género: Lycopersicum
Especie: esculentumMill
Nombre común:..... Jitomate

2.4 Características morfológicas

2.4.1 Morfología

Nuño(2007) menciona que es una planta: perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semirrecta o erecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) y otras de crecimiento ilimitado (indeterminadas).

2.4.2 Sistema Radicular

De acuerdo con Olimpia (2000) el sistema radicular del tomate consiste de una raíz principal pivotante de la que salen las raíces laterales. La planta que ha sido trasplantada produce un sistema de raíces más ramificado y superficial que llega a no distinguirse de la raíz principal. La mayor parte de este sistema, se encuentra entre 35 centímetro de profundidad, pero algunas raíces pueden alcanzar más de un metro.

2.4.3 Tallo Principal

Según Vives (1984) describe que la planta presenta un tallo principal con ramificaciones laterales. En todas las variedades cultivadas el tallo principal es recto entre los primeros 30 a 60 cm de desarrollo, después su crecimiento es de forma indeterminada.

2.4.4 Hoja

Nuez (2001) menciona que la hoja es Compuesta e imparipinada, con foliolos peciolados, lobulados y con borde dentado, en número de 7 a 9 y recubiertos de pelos glandulares y las hojas se disponen de forma alternativa sobre el tallo.

2.4.5 Flor

Folquer (1976) afirma que la flor es perfecta, regular e hipógina y consta de 5 o más sépalos, de igual número de pétalos de color amarillo y de forma helicoidal intervalos de 135°; de igual número de estambres soldados que se alternan con los sépalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo y un ovario plurilocular. Flores se agrupan en florescencias de tipo racimoso (dicasio), generalmente en números de 3 a 10. Las inflorescencias se desarrollan en cada 2-3 hojas axilares.

2.4.6 Fruto

Nuño (2007) menciona que es una Baya plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas.

2.4.7 Variedades de tomate

Las variedades comerciales se eligen de acuerdo a la región donde se va a producir el tomate adoptando semillas indeterminadas híbridas que formen plántulas con un buen porcentaje de germinación, vigor, resistencia a plagas, enfermedades y altos rendimientos. El tipo de tomate a sembrar dependerá del propósito de consumo y el mercado de destino.

Clasificación por hábito de crecimiento (El mismo autor indica lo siguiente):

2.4.7.1 Crecimiento Determinado

Según Maroto (1995) son plantas arbustivas, con un tamaño de planta definido, donde en cada extremo del crecimiento aparece una yema floral, tienen períodos restringidos de floración y cuajado. El tamaño de la planta varía según el cultivar ya que se pueden encontrar plantas compactas, medianas y largas, en donde se necesita poner tutores.

2.4.7.2 Crecimiento Indeterminado

Camacho (2004) dice que son plantas donde su crecimiento vegetativo es continuo, pudiendo llegar su tallo principal hasta más de 12m de largo si es manejado a un solo eje de crecimiento, las inflorescencias aparecen lateralmente en el tallo. Florecen y cuajan uniformemente. Se eliminan los brotes laterales y el tallo generalmente se torna a un hilo de soporte. Este tipo de crecimiento es el preferido para cultivarse en invernaderos.

2.5 Valor Nutricional y Medicinal

SAGARPA (2007) el tomate es una rica fuente de vitaminas A, B1, B2, B6, C y E, y de minerales como fósforo, potasio, magnesio, manganeso, zinc, cobre, sodio, hierro y calcio. Tiene un importante valor nutricional ya que incluye proteínas,

hidratos de carbono, fibra, ácido fólico, ácido tartárico, ácido succínico y ácido salicílico.

Cuadro 1. Composición nutricional del tomate por 100 gramos de tomate fresco.

Elemento Cantidad	
Agua	93.5%
Proteína	0.9g
Grasa	0.1g
Calorías	23
Fosforo	0,8
Calcio	01
Hierro	7
Vitamina A,B,C	100 ul, 05g y 20 mg

Fuente: (Jaramillo, 2007).

2.6 Sistema de Producción

2.6.1 Bolsas de polietileno (plástico)

Mondragón (2007), afirma que este tipo de plantación que utiliza diferentes tipos de sustratos (tierra limo y peat-most relación 4:1 y gravilla como drenaje), la bolsa actúa como contenedor y dependiendo de su capacidad es el tipo de hortaliza que se establece, las cuales tienen orificios de salida lateral que sirve como drenaje y no permiten que las raíces entren en contacto con el suelo. El sustrato deseable

debe permitir el desarrollo radicular, una buena aireación, retención de humedad, bajo contenido de sales, estar libre de plagas, enfermedades y malezas, baja capacidad de agua.

2.6.2 Sustratos

El término sustrato, que se aplica en agricultura, se refiere a todo material, natural o sintético, mineral u orgánico, de forma pura o mezclado, cuya función principal es servir como medio de crecimiento y desarrollo a las plantas, permitiendo su anclaje y soporte a través del sistema radical, favoreciendo el suministro de agua, nutrientes y oxígeno (Harmann y Kester ,2002)

Según Vargas *et al.*, (2008) el sustrato es un factor clave para la producción de hortalizas, plántulas y flores en Invernadero.

El sustrato puede intervenir o no en el proceso de nutrición mineral de la planta, por lo que puede clasificarse como Químicamente activo (turberas, corteza de pino, etc.). O Químicamente inerte (perlita, lana roca, roca volcánica, etc.). (Cadahia, 2005); (Urrestaraza, 2004).

Las funciones más importantes del sustrato son proporcionar un medio ambiente ideal para el crecimiento de las raíces (aporta agua, aire y alimentos). (Abad y Noruega, 2000).

2.6.3 Arena

Serrano (1990) menciona que la arena es un material natural inerte, que se emplea en la confección de mezclas para sustratos artificiales. El tipo de arena adecuada para estas mezclas es la silícica, de tamaño muy fino, pudiendo utilizarse las de ríos, yacimientos y playas; en este último caso es necesario lavarlas antes de ser empleadas.

Por otro lado Nieto (2009) reporta que la arena debe de estar exentas de limo y arcilla. Los niveles de carbonato cálcico no deberán ser superiores al 10 %. El tamaño de las partículas debe de estar comprendido entre 0.02 y 2 mm y una adecuada distribución de los tamaños, teniendo una densidad aparente de 1.5 g/cm³, con un espacio poroso <50. Con tamaño de partícula inferiores 0.5 mm la capacidad de retención de agua es alta. Con los tamaños aconsejados presenta un buen drenaje.

Bures (1997) afirma que las características físicas de la arena varían en función al tamaño de partículas, por ser materia granular, sin porosidad interna, depende básicamente de la granulometría, su porosidad es inferior al 50%.

2.6.4 Turba (Peat-Most)

Según Ballester-Olmos (1992), Son materiales vegetales en proceso fosilización tiene espacios porosos del 95% es homogéneo, reteniendo bastante agua, se utiliza principalmente para la germinación de plántulas.

Palacios (1992) menciona que las turbas son sustratos orgánicos naturales de uso más generalizado en horticultura. Son resultado de la descomposición completa de árboles (especialmente del genero Spahagnum) y se producen en países de las zonas templadas como Canadá, Alemania, Finlandia, Suiza, Irlanda y Rusia, entre otros.

2.6.5 Perlita

Moreno (2007) afirma que es un aluminosilicatos que al calentarse se expande, reduciendo su densidad aparente, tiene un excelente drenaje, es ligero con muy baja capacidad de intercambio catiónico. El más utilizado es el conocido como B-12 presenta un espacio poroso del 85% y un 25 % en retención de agua.

2.6.7 Tierra limo

Según Ballester-Olmos (1992) este tipo de suelo por su textura, propiedades físicas y su estabilidad estructural permite una buena retención de agua y nutrientes.

Son materiales de bajo costo, no se recomienda llevar suelos limo de áreas de cultivo ya que tienen alto contenido de sales.

2.7 Requerimientos Edafoclimáticos

Castilla (2001) afirma que el manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto.

2.7.1 Temperatura

Según Mondragón (2010) la temperatura óptima para el desarrollo oscila entre 20 y 30 °C durante el día y entre 1 y 17 °C durante la noche; temperaturas superiores a los 30-35 °C afectan la fructificación, por mal desarrollo de óvulos y al desarrollo de la planta en general y del sistema radicular en particular. Temperaturas inferiores a 12-15 °C también originan problemas en el desarrollo de la planta. A temperaturas superiores a 25°C e inferiores a 12 °C la fecundación es defectuosa o nula. La maduración del fruto está muy influida por la temperatura en lo referente tanto a la precocidad como a la coloración, de forma que valores cercanos a los 10 °C así como superiores a los 30 °C originan tonalidades amarillentas.

2.7.2 Luz solar

Según Corpeño. B (2004) la radiación es un pre-requisito para el crecimiento de la planta el cual es producido por el proceso de fotosíntesis, recordando que el fenómeno mencionado se da sólo cuando la luz es absorbida por la clorofila y que esta es un pigmento verde mayormente ubicado en las hojas de las plantas. El tomate es un cultivo que no lo afecta el fotoperiodo o largo del día, sus necesidades de luz oscilan entre las 8 y 16 horas; aunque requiere buena iluminación.

Los días soleados y sin interferencia de nubes, estimulan el crecimiento y desarrollo normal del cultivo. A decir de los expertos la práctica ha demostrado Que Los distanciamientos de siembra pueden afectar el desarrollo de las primeras flores por falta de luz, principalmente en aquellas variedades que tienden a producir mucha ramificación o crecimiento de chupones laterales lo cual impide que la luz penetre hasta donde se lleva a cabo el desarrollo de los primeros racimos florales, afectando el amarre y crecimiento de los frutos. (Corpeño B, 2004).

2.7.3 Suelo

La planta de tomate no es muy exigente en cuanto a suelos, excepto en lo que se refiere al drenaje, aunque prefiere suelos sueltos de textura silíceo-arcillosa y ricos en materia orgánica. No obstante se desarrolla perfectamente en suelos arcillosos enarenados. En cuanto al pH, los suelos pueden ser desde ligeramente ácidos hasta ligeramente alcalinos cuando están enarenados. (Infoagro, 2009)

2.7.4 Temperatura

Castilla (2001) afirma que el efecto que produce en la planta Mínima 8-12 °C los procesos de toma de nutrientes y crecimiento alcanzan una intensidad mínima o se detienen; si la temperatura mínima se prolonga por varios días la planta se debilita, y si ocurren temperaturas por debajo de este nivel, la planta sufre una progresiva decadencia o muerte. Óptima 21-27 °C Todos los procesos bioquímicos se desarrollan normalmente; el crecimiento vegetativo, la floración y la fructificación son adecuados. Máxima 32-36 °C Los procesos bioquímicos y de toma de nutrientes están al máximo, son excesivos y agotadores para la planta, se presentan desórdenes fisiológicos y se detiene la floración; cuando estas temperaturas se prolongan ocurre la muerte de la planta.

2.7.5 Humedad

La humedad relativa ideal para el desarrollo del cultivo de tomate debe estar entre un 65 y un 75% para su óptimo crecimiento y fertilidad. (Infoagro.2010)

2.7.6 Luminosidad

Los valores reducidos de luminosidad pueden incidir de forma negativa sobre los procesos de la floración y fecundación así como el desarrollo vegetativo de la planta. En los momentos críticos durante el período vegetativo resulta crucial la

interrelación existente entre la temperatura diurna y nocturna y la luminosidad.(Infoagro, 2010).

2.7.7 El pH

Nuez *et al.*, (1995) afirman que el suelo debe oscilar entre 5,8 a 6,8 para garantizar la máxima disponibilidad de nutrientes La planta del tomate puede sobrevivir en un amplio intervalo de pHs del sustrato sin sufrir desórdenes fisiológicos aparentes, siempre y cuando todos los nutrimentos se suministren en forma asimilable. No obstante, el crecimiento y el desarrollo de la plantas se ven reducidos de modo marcado en condiciones de acidez o alcalinidad extremas.

2.8 Tecnología de Producción Bajo Condiciones de Invernadero

Ortiz *et al.*, (2009) dice que es una alternativa de apoyo a la agricultura intensiva de productos de exportación de la plasticultura se han considerado a los invernaderos como que ofrece múltiples ventajas en relación a la optimización de los recursos agua y clima.

Una de las grandes ventajas de la producción en invernadero es obtener cosechas durante todo el año. En México, en el año 2004, existían 2,800 ha-1 de invernadero. Producir orgánicamente conlleva a librar obstáculos a los que normalmente se enfrentan los productores en la producción en el campo, se

garantizar un aumento considerable en la producción asegurando el suministro anual constante hacia los mercados y no estacionalmente (Ortiz et al., 2009).

El jitomate es una planta termoperiódica diaria, es decir requiere una oscilación de temperatura entre el día y la noche de cuando menos 8 °C, que favorece su crecimiento y formación de un mayor número de frutos (Ortiz et al., 2009).

2.8.1 Temperatura

Según Martínez (2001), el tomate es un cultivo capaz de crecer y desarrollarse en condiciones climáticas variadas. La temperatura optima para el crecimiento está entre los 21 y los 24 °C; para el cuajado de frutos durante el día entre 23 y los 26 °C; y durante la noche entre los 14 y los 17 °C.

2.8.2 Calefactores

Según Martínez (2001) ,el uso de calefactores es una técnica bastante común para evitar el enfriamiento de los invernaderos.

2.8.3 Ventilación

Por otro lado Zeidan (2005) menciona que la suficiente ventilación lateral que permita la entrada de aire fresco y una ventilación cenital que permita la salida del aire caliente. Esto permitirá enriquecer el ambiente con bióxido de carbono y brindar un movimiento ligero a la planta que favorecerá la polinización. –Ventiladores – Extractores.

2.8.4 Humedad relativa (agua)

La humedad relativa óptima para el desarrollo del cultivo de tomate debe estar entre un 50% y un 65% para su óptimo crecimiento y fertilidad. (Zeidan, 2005).

Cánovas (2005) afirma que requiere de una excelente circulación de aire, es decir suficiente Ventilación (aire) debe estar en el rango de 50 a 70 por ciento; superior a éste la planta es susceptible a enfermedades foliares, mala fecundación y daño fisiológico del fruto (pudrición apical del fruto).

2.8.5 Higrómetro

Pared húmeda: En invernadero el jitomate se siembra a altas densidades de población, donde el factor luz adquiere mayor relevancia. Se debe procurar la máxima disponibilidad de luz (Cánovas, 2005).

2.8.6Fertirriego

Según Mijares (2007), adicionalmente a la solución nutritiva, deberá aplicarse al cultivo nitrato de calcio (2 600 gramos en 1 000 litros de agua) Características de la solución nutritiva: pH=6.0 a 6.8 CE= 3 a 5 ds/cm.

2.8.7 CO₂ en el invernadero

Uno de los factores determinantes de la producción de cultivos protegidos es la concentración de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera del invernadero. El carbono es un elemento fundamental para la vida, ya que comprende alrededor del 40% - 50% de la materia seca de los organismos vivos, y lo adquieren las plantas del ambiente en forma del CO₂ tomado del aire (Lorenzo, 2001). Dicho CO₂ entra a las plantas por los poros (estomas) de las hojas cuando este es Asimilado por los carbohidratos y otras sustancias de la planta (Bakker, Bot, Challa y Van De Braak, 1995).

Según Lorenzo (2001), los niveles de concentración de CO₂ en un invernadero son usualmente diferentes a los de afuera y están sujetos a una concentración fluctuante.

En invernaderos es comúnmente observado que la concentración de CO₂ disminuye por debajo del nivel ambiental, lo que también es llamado 'agotamiento', el cual es causado por el dióxido de carbono tomado por el cultivo y la

insuficiencia de flujo del mismo (ninguna fuente y poco aire para refrescar); esto se remedia mediante el aporte externo de aire por ventilación o alguna fuente artificial de CO₂. En el caso de agotamiento del CO₂, el intercambio de aire implica flujo de este (Bakker et al., 1995)

2.9 La Agricultura Protegida

Según Cánovas (2005), define a la agricultura protegida como una serie de técnicas o sistemas de producción que permiten modificar el ambiente natural en el que se desarrollan los cultivos, con el propósito de alcanzar un crecimiento vegetal óptimo y, con ello, un alto rendimiento, o bien obtener cosechas en fechas en las que, con los cultivos conducidos tradicionalmente, éstos no pueden obtenerse si no es con un alto riesgo.

La agricultura protegida se realiza bajo estructuras construidas con la finalidad de evitar las restricciones que el ambiente impone al desarrollo de las plantas (Juárez *et al.*, 2011).

2.10 Agricultura orgánica

2.10.1 Origen

Bezerra *et al.*, (2010) mencionan que la agricultura orgánica surgió en la década de 1920 como una respuesta al sistema convencional, aconsejando una producción sostenible desde una perspectiva ecológica, económica y social. La agricultura orgánica se ha desarrollado bastante rápido y ya se practica en más de 120 países en todo el mundo.

Para la mayoría la agricultura orgánica surge con nuestros antepasados, los que habitan los pueblos anteriormente que eran indígenas y los mayas, que alimentaban a más de treinta millones de habitantes en regiones pequeñas, utilizando solo insumos que eran locales pues tenían la capacidad de hacerlo. (Soto, 2003)

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)

2.10.2 Ventajas de la producción orgánica

Una de las primordiales ventajas de la agricultura orgánica es que no contamina; los vegetales producidos son de excelente calidad; podemos utilizar recursos locales lo que hace que la producción sea menos costosa y la producción va de regular a buena (Galvan, 2007).

2.10.3 Desventajas de la producción orgánica

Para exportar los productos se necesita que se verifiquen y se controlen a través de una certificadora puede ser nacional o internacional; requiere de mano de obra del agricultor y los resultados son a mediano plazo (El misionero, 2011).

No existe un elemento consolidado de conocimientos sobre el trabajo en este sistema y no hay indicadores que permitan estudiar los impactos que esta actividad pueda tener en el bienestar de las personas y la salud, si bien la exclusión de la manipulación de los biácidas tóxicos constituye un gran avance (Bezerra *et al.*, 2010).

Por otro lado Galván (2007) menciona que es un proceso de descomposición oxidativa de los constituyentes orgánicos de los materiales de desecho sobre sustratos sólidos orgánicos heterogéneos, bajo condiciones controladas, resulta un producto con varios beneficios cuando se utiliza en los suelos.

2.11 Situación de la Agricultura orgánica en México

Morales (2008) menciona que la superficie sembrada y certificada en México paso de 23 mil hectáreas en 1996 a 308 mil hectáreas en el 2005, es decir, en un periodo muy corto se multiplica prácticamente por 12. La economía haciende a 270 millones de dólares por año por las divisas por exportación en este periodo. En México se siembran más de 30 productos orgánicos, de los cuales destaca el café, México es el primer productor de café en el mundo. Chiapas es el primer productor de este producto en el país.

2.12 Compost

Quintero (2004) afirma que el compost (C), es un abono orgánico que aporta elementos nutritivos y mejora la estructura del suelo. El compost es un material obscuro rico en elementos esenciales que se producen cuando la materia orgánica se degrada. Este material puede ser usado para mejorar la fertilidad del suelo y favorecer el crecimiento de las plantas.

Quintero (2004) menciona que el compost es de gran beneficio porque ayuda a resolver el problema de la basura y sus costos, por otra parte es una forma muy económica de producir abono natural, el compost es un texturizador de suelos, regulador de pH, proveedor de elementos nutritivos, microorganismos benéficos,

conservador de humedad, en resumen, es un excelente fertilizante y generador de suelos para la producción de alimentos.

2.12.1 Beneficios del compost

Según Galván (2007) la nutrición de la planta aumentando la disponibilidad de nutrientes en el sistema de la raíz, los nutrientes disponibles es exactamente en el lugar correcto, tiempo y cantidades que la planta necesita. Reduce los impactos negativos de pesticidas, herbicidas y fertilizantes en los microorganismos benéficos en el ecosistema.

En el cultivo de tomate se ha comprobado que el uso de composta puede satisfacer los requerimientos nutrimentales del cultivo establecido en invernadero durante los primeros meses después del trasplante (Ochoa-Martínez et al., 2009).

2.12.2 Te de compost.

Es una solución resultante de la fermentación aeróbica de composta en agua, debido a que contiene nutrimentos solubles y microorganismos benéficos puede utilizarse como fertilizantes en los cultivos. Se ha utilizado para prevenir enfermedades, tanto en aspersión foliar y también aplicado al sustrato (Ochoa-Martínez et al., 2009).

Bizzozero (2006) afirma que es un término muy utilizado para designar la fermentación aeróbica de compost ya hecho (estabilizado) o directamente con plantas. Se dejan en remojo durante 7-10 días, en bolsas, revolviendo 2 veces al día. Luego se retiran los materiales sólidos y se agregan activadores y «comida» al caldo de cultivo, para el crecimiento óptimo de microorganismos. En la producción de gran escala de estos preparados se utilizan tanques con sistemas de bombeo de oxígeno.

2.13 Manejo del Cultivo

2.13.1 Poda

Según Jaramillo (2007), con el propósito de propiciar mayor aireación, luminosidad, sanidad y calidad de los frutos, se deberán realizar en la planta las podas de brotes laterales, hojas viejas, flores dañadas o defectuosas, frutos y brote apical o despunte.

2.13.2 Poda De Yemas o Chupones

Martínez (2001) afirma que los objetivos de estas podas son reducir competencia entre órganos en crecimiento, racimos y brotes vegetativos; mejorar

ocupación del volumen aéreo; y facilitar la aireación de la planta y la incidencia de la luz en las hojas.

2.13.3 Poda De Hoja o Deshojado

Cuando el follaje es muy intenso o se ha presentado alguna enfermedad foliar conviene hacer una poda de hojas para mejorar la ventilación e iluminación del cultivo. Las hojas viejas, amarillentas, senescentes o enfermas deben ser removidas. Con esto se busca mejorar la entrada de la luz en la planta; lograr mayor floración y cuaje y homogeneidad en el tamaño, calidad y maduración de frutos; así como aumentar la ventilación y bajar la humedad relativa en la base de las plantas, por otro lado, es esencial eliminar las enfermas que sean fuente de inóculo de plagas y enfermedades(Jaramillo *et al.*, (2007).

2.13.4Entutorado

Benavides(2010) dice que la función principal del entutorado es mantener erguida y guiar la planta durante todo el ciclo del cultivo, después del trasplante se inicia el crecimiento del tallo el cual se va enredando con hilo rafia que debe tener un tratamiento especial contra UV y debe de sujetarse el hilo con un anillo de plástico para empezar a enredar la planta. El hilo rafia se enreda en un gancho y la cantidad dependerá de la duración del ciclo; en un clima frío se pueden enredar unos 8 metros para un ciclo de 9 meses, para un clima templado unos 10 metros para el

mismo ciclo de 9 meses y en un clima cálido también unos 10 metros pero para un ciclo de 7 meses. El enrede debe hacerse con cuidado normalmente cada 8 días, el espacio entre el enrede del tallo debe ser a una distancia adecuada, si son muy cortas las vueltas podemos dañar el tallo e interferir en el transporte de agua, nutrientes y foto asimilados, si las vueltas son muy largas se corre el riesgo de que cuando los frutos crecen adquiriendo mayor peso, el tallo se deslice sobre la rafia y se corre el riesgo de que el tallo se rompa afectando nuestros rendimientos.

2.13.5 Polinización

La polinización se puede hacer mecánicamente moviendo las plantas, haciendo circular el viento mediante sopladores o ventiladores y la utilización de abejorros, que son altamente eficientes para estimular este proceso. La temperatura juega un factor muy importante en la formación y liberación del polen la temperatura óptima requerida en la noche es de entre 20°C a 24°C y de día entre 15.5°C a 32°C. Otros factores que limitantes a polinización son la luz y la humedad relativa que pueden limitar la transferencia de la antera al estigma, lo ideal es tener una buena radiación solar y una humedad relativa del 70%(Mondragon ,2007).

2.13.6 Formación de fruto

Valdés (2007) afirma que el inicio de fructificación en variedades híbridas indeterminadas ocurre a de los 70-90 días después del trasplante dependiendo de la variedad y el clima. Se inicia cuando los frutos cambian un color verde a rojo pálido, lo que se conoce como rayado de fruto, se preseleccionan por tamaños y colores. La producción total se realiza de 8 a 12 cortes y tener un rango de 5 a 7 kg por planta tomate híbrido indeterminado

2.14 Requerimientos Nutricionales

Según Moreno (2007) los requerimientos nutricionales del cultivo dependiendo de la variedad de tomate a sembrar y del tipo de manejo, así serán las demandas nutricionales; sin embargo, en forma general, los requerimientos nutricionales del cultivo, en kg/ha, son: Nitrógeno Fósforo Potasio Calcio Magnesio Azufre.

Cuadro 2. Requerimientos nutricionales del jitomate.

N	P	K	Ca	Mg	S
150	200	275	150	25	22

El orden de extracción de nutrientes por la planta de tomate en forma decreciente es K, N, Ca, S, Mg y P.

2.14.1 Macronutrientes

2.14.1.1 Potasio (K)

Moreno (2007) menciona que este elemento es necesario en el tomate para la formación de tallos y frutos, síntesis de carbohidratos, aumento de sustancias sólidas, coloración y brillantez de los frutos. Ayuda a eliminar la acción perjudicial de otros elementos, favoreciendo la asimilación de los minerales esenciales. Su carencia se manifiesta en la reducción del crecimiento de los tallos. El K juega un papel importante en la cantidad de azúcares que acumula el fruto; al igual que el fósforo, el K ayuda a aumentar la cantidad de materia seca y vitamina C.

2.14.1.2 Nitrógeno (N)

Es el principal elemento nutritivo en la formación de órganos vegetativos de la planta. El tomate es sensible a la deficiencia de nitrógeno en la fase vegetativa y durante la maduración. La falta de este elemento afecta el desarrollo de la planta, el follaje se vuelve verde pálido o amarillo, las hojas jóvenes y las ramificaciones son finas. Se produce un florecimiento tardío y disminución en el peso de los frutos (Jeff Dodson et al.,1997)

2.14.1.3 Calcio (Ca)

Este elemento estimula la formación de raíces y hojas. Es esencial para las paredes celulares, provee energía a las células y regula el flujo de nutrientes hacia ellas. La deficiencia de calcio provoca marchitamiento de la planta, muerte de la parte superior del tallo y de los puntos de crecimiento (González, 2000).

2.14.1.4 Azufre (S)

Según Moreno (2007) este elemento es vital para el crecimiento de la planta y para el desarrollo de proteínas y semillas. Participa en la formación de ácidos amínicos, vitaminas y clorofila. Facilita la asimilación del N. El contenido de azufre en los suelos orgánicos puede llegar a ser hasta el 1%, mientras que en los suelos inorgánicos fluctúa entre 0.02 y 0.2%. En regiones de alta precipitación el azufre es eliminado de la capa superficial del suelo. Los síntomas visuales de deficiencia de azufre son amarillamiento intervenal en las hojas, se enrojecen los pecíolos y tallos, hay entrenudos más cortos y hojas más pequeñas. Las hojas más jóvenes y próximas a las yemas son las más afectadas; bajo condiciones de deficiencia no sólo se reduce el rendimiento, sino también la calidad de los frutos.

2.14.1.5 Magnesio (Mg)

Camacho (2004) afirma que es un componente de la clorofila, es el pigmento verde de las plantas. La clorofila es esencial para el proceso de fotosíntesis, en el cual las plantas combinan dióxido de carbono y agua para formar azúcares. Las deficiencias se presentan con más frecuencia en suelos ácidos, arenosos, deficientes en calcio. En la etapa de crecimiento aparece clorosis en la punta de las hojas inferiores, evidenciándose entre las nervaduras, pero en estados avanzados toda la hoja se torna de color amarillo. Este síntoma se extiende a las hojas medias, en la etapa de fructificación, la clorosis se hace más evidente, y las hojas más bajas de la planta adquieren un color morado.

2.14.1.6 Fósforo (P)

El fósforo es también valioso para el metabolismo energético de la planta por que pertenece a las moléculas AMP, ADP Y ATP. Forma parte de, los ácidos nucleicos ADN y ARN y de otros compuestos como el ácido fítico es importante en la germinación de las semillas y el desarrollo de la raíz. Se encuentra en mayor proporción en las hojas jóvenes, flores, semillas en desarrollo (Rodríguez y flores, 2004)

2.15 Plagas del Jitomate

2.15.1 Mosquita Blanca (*Bemisia tabaci*)

Son insectos de 1.0 a 1.5 milímetros de largo, en forma de palomilla, de cuerpo amarillo claro y alas blancas cubiertas finamente de cera. Los huevecillos son depositados en el envés de las hojas jóvenes. Las ninfas pasan por cuatro estadios en una a dos semanas, de las cuales sólo el primero es móvil y se le denomina “larva”, el último no se alimenta, por lo que se le llama “pupa”; son ovaladas, planas, traslúcidas y de color amarillo verdoso, alcanzando una longitud de 0.7 milímetros. Adultos y ninfas succionan la savia debilitando a la planta, además de transmitir enfermedades virales; excretan mielecilla donde se desarrolla fumagina que interfiere con la fotosíntesis y contamina los frutos (Ortega, 1999).

2.15.2 Trips (*Thysanoptera: Thripidae*)

Los Trips son insectos muy pequeños; los adultos miden de 1 a 2 mm, son de color amarillo, poseen gran movilidad y viven principalmente en el envés de las hojas, aunque también se localizan en el haz. Los adultos y las ninfas causan punteados o pequeñas manchas cloróticas o plateadas en los tejidos, que cambian después a pardo marrón y deforman las hojas. Si las poblaciones de estos insectos son altas, las hojas se secan parcial o completamente (Rodríguez *etal.*, 1994).

2.15.3 Acaro (*Aculopslycopersici*)

Vargas(2003) afirma que estos organismos por su tamaño son difíciles de ver a simple vista, son alargados y tienen únicamente dos pares de patas. El daño típico se inicia en la base de la planta, de donde se extiende hacia los tallos y hojas superiores; la superficie dañada adquiere una coloración bronceada o rojiza, con apariencia como de papel. Condiciones de alta temperatura y humedad relativa baja propician que la población se incremente, duplicándose cada tres o cuatro días. Se dispersan durante la cosecha mediante trabajadores y cajas de empaque. Cuando la planta entra en senescencia, los ácaros se hacen en las partes terminales de las hojas en grupos rodeados por telaraña.

2.15.4 Gusano del fruto

Según Alvarado (2001), los adultos de *Heliothiszeati* tienen una expansión alar de 3.4 a 4.0 centímetros, las alas anteriores son de color paja a verdoso o café claro, con una mancha oscura en el centro y manchas irregulares en su margen apical.

H. virescens mide de 3.0 a 3.5 centímetros con las alas extendidas, las alas anteriores son de color verde amarillento con tres franjas oscuras transversales. Los huevecillos son casi esféricos con estrías radiales, de color blanco cremoso que se oscurece conforme maduran, son depositados en forma aislada sobre hojas y frutos, miden aproximadamente 1.0 milímetro de diámetro. Las larvas al principio pueden alimentarse de las hojas pero pronto penetran la fruta, entrando a menudo por debajo

del cáliz; pasan por cinco mudas en aproximadamente 15 días, presentan colores que varían en tonalidades de amarillo, café, verde rosado y casi negro, tienen el cuerpo cubierto de verrugas con pelos y alcanzan un tamaño hasta de 4.5 centímetros; pupan en el suelo a una profundidad no mayor de 20 centímetros.

2.16 Enfermedades en el Jitomate

Vargas (2007) menciona que las condiciones ambientales principalmente altas temperaturas y humedad relativa características en el cultivo de tomate bajo invernadero favorece el desarrollo de las enfermedades cuando se producen ataques severos producto de un mal manejo y de temperatura y ventilación o de una detención tardía y control deficiente

2.16.1 Damping off o secadera temprana

Según Mondragón (2007), es causada por el complejo de hongos *Phytium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia* y *Phytophthora*, los cuales habitan en el suelo permanentemente. El primer síntoma es el encorvamiento de las plántulas, las cuales se doblan al nivel del suelo y caen. Las plantas enfermas presentan a la altura de la unión del tallo y raíz unas manchas oscuras que forman un anillo. Tiempo más tarde se seca la plántula.

2.16.2 Marchitez por fusarium

La causa el hongo *Fusarium oxysporum f. lycopersici* y es sin duda una de las enfermedades más importantes de este cultivo a nivel regional. Ataca el sistema radical de las plantas ocasionando una severa pudrición, y avanza sobre los haces vasculares del tallo hacia la parte aérea, ennegreciéndolos (Jeff Dodson et al., 1997).

2.16.3 Tizón temprano y tardío.

Estas enfermedades las causan los hongos *Alternaría solani* y *Phytophthorainfestans*, las cuales necesitan condiciones especiales de temperatura y humedad para prosperar; sobre todo el tizón tardío que requiere de un mínimo de cuatro horas con temperatura por abajo del punto de rocío, temperatura nocturna mayor de 10°C, nublados y lluvias al día siguiente (Jeff Dodson et al., 1997).

2.17 Principales usos del tomate

Camacho (2004) menciona que en la industria alimenticia los usos del tomate son muy variados ya que contiene muchas vitaminas y eso hace que nosotros lo consumamos casi a diario. Gracias a la industria alimenticia nosotros podemos disfrutar de sus diferentes presentaciones como: puré de tomate, salsa cátsup, la utilizamos para darle sabor a diferentes comidas que a la gran mayoría de las

personas les encanta ,salsas caseras mexicanas, salsas para espagueti, con su gran variedad de sabores para todos los gustos es otro producto que gracias a la industria alimenticia podemos disfrutarlo como si estuviéramos en Italia son otro uso :tomate en polvo este es usado principalmente en la industria de la sopa instantánea. En el hogar es de uso culinario ya que puede comerse en ensaladas, crudo y con piel, cocido, acompañando todo tipo de guisado.

2. 18 Cosecha Y Pos cosecha

Una vez hecha la recolección, se deberá depositar en un contenedor o en cajas de coseche. No debe asolearse y debe llevarse al área de selección y empaque, cuidado que el tamaño y el peso de la caja no sea demasiado grande para no dañar el fruto. Se lleva a cabo la limpieza y selección aplicando los criterios de color, tamaño y textura y en algunos casos también de peso. Según la demanda del mercado, se selecciona la fruta para el corte, manejando los siguientes parámetros:

2.18.1 Rayado

Es el fruto que inicia su maduración y se aprecia más verde que rojo.

2.18.2 Tres cuartos (3/4)

Usualmente es el parámetro que más se maneja. Su color se aprecia en tono naranja o rojo claro.

2.18.3 Maduro

Benavides (2010) menciona que este parámetro es cuando el fruto presenta madurez del 100%. Posteriormente se clasificará, según su estándar de calidad en:

O Primera

O Segunda

O Tercera

El empacado se realizará en cajas de madera o de cartón, cuyo llenado será entre los 18 y 20 kg para evitar dañar el fruto. El proceso más conveniente de empaque es intercalar un tendido de tomate y un entrepaño hasta alcanzar el peso ideal de la caja, donde los tendidos pueden variar dependiendo del tamaño del fruto. Posteriormente se estiban por clasificación, listos para salir al mercado.

2.19 Comercialización

(SAGARPA, 2002) La comercialización del producto tomate, se manejará de acuerdo a la producción que se obtenga y a la calidad de los mismos, estableciendo rangos de población para su oferta a través de diversos mecanismos que permitan

su manejo adecuado en el tiempo y la oportunidad de los mercados para lograr el mejor precio.

2.20 Antecedentes

Rodríguez *et al.*, (2005) quienes evaluaron tomate en invernaderos con sustrato orgánico y reportaron una altura media de 286cm.

Jacob *et al.*,(1973) reportaron que al emplearse el compost como sustrato o en mezcla es favorable, debido a que tiene la capacidad de actuar los procesos microbiológicos; junto con ello, actúan como reguladores de la temperatura, que retarda la fijación de ácidos fosfóricos minerales, haciendo el fosforo mas asimilable como macro elementó, ya que constituye el segundo elemento en importancia para el crecimiento de las plantas.

.En la interacción sustrato-riego el más alto fue el ACVC-RC3D con 5.93 cm y el menor valor el AC-RC2D con valor de 4.61 cmsuperado por De la Cruz *et al.* (2010) con 6.8 cm indicando que las diferencias estadísticas detectadas pudieron deberse al contenido de elementos nutritivos de los sustratos utilizados yel material vegetativo utilizado.

Los resultados anteriores son similares a los reportados por Ortega et al. (2003), quien obtuvo 5.4 cm al evaluar tomate bajo diferentes frecuencias de riego. Superado por Hernández et al. (2005) quienes reportaron un diámetro polar de 6.29.

Rodríguez-Dimas *et al.*, (2008) quienes al evaluar sustrato con arena +fertilizantes orgánicos (1:1 V:V) y arena + vermicompost de estiércol de bovino + micronutrientes (4% Fe , 2% Zn, 1% Mn) obtuvieron valores promedio de 0.70 y 0.84 cm para los híbridos BifBeef y Miramar, de acuerdo no hubo diferencia significativa en ninguna de las fuentes de variación ni para tratamientos. Los resultados obtenidos en este trabajo son inferiores a lo presentado por Rodríguez et al., (2008) con el genotipo Miramar que mostro mayor grosor de pulpa en todos los sustratos con una media de 0.84 cm. Estos resultados tampoco coinciden con los reportados por Aguilar (2002) para el genotipo André, con un grosor de 0.8 cm.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación Geográfica de la Comarca Lagunera

La Comarca Lagunera se localiza entre los paralelos (25° 05' y 26° 54' N) y los meridianos (101° 40' y 104° 45' O) teniendo una altura de 1,139 m sobre el nivel del mar, en la parte Sur Oeste del estado de Coahuila y Noroeste del estado de Durango, al norte con el estado de Chihuahua y al sur con el estado de Zacatecas.

3.2 Ubicación Del Experimento

El experimento se llevó a cabo en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna ubicada en periférico y carretera a Santa Fe Torreón, Coahuila México, ubicado en el Departamento de Horticultura, el Invernadero número 1.

3.3 Características del Invernadero

Estructura semicircular, cubierta con polietileno transparente, para control climático una pared húmeda y dos extractores, y estos coordinados en forma automática con termostato, con ventanas laterales de 1.20 m de alto, cubiertas con acrílico enrollable y protegidas con malla durante las estaciones del año más calurosas y también cuenta con piso de grava.

3.4 Diseño Experimental

El experimento se procedió el 17 de noviembre del 2012, se trasplanto colocando una planta por maceta, se utilizaron cuatro genotipos de jitomate tipo bola de uso semi-comercial, se sabe que de estos genotipos no hay registros, HMX 8840, CLMX37304, LEMON BON y como testigo APACHE SEED PATIO, se utilizó un Diseño Experimental Completamente al Azar con un arreglo de 4 tratamientos por 6 repeticiones.

3.5 Establecimiento

El experimento se llevó a cabo en condiciones de invernadero. Previo al establecimiento. El 15 de noviembre se procedió hacer la limpieza utilizando herramientas como cubetas, escobas, bolsas para poner la basura, se prepararon macetas de 20 kilos de capacidad con 50% de arena y 50% de compost, como sustrato, el cual se desinfecto con ANIBAC[®] 580 de efecto preventivo durante el tiempo que el ingrediente activo permanece en el sustrato y planta, a través del cuaternario de amonio de primera generación y el cuaternario de amonio de doble cadena, los cuales tienen una alta afinidad con las enzimas transportadoras lo que permite su movimiento acro y basipétalo, dicha translocación le confiere un efecto sistémico. Se aplicaron los riegos suficientes para remover desinfectante y lixiviar sales.

Se aplicó Algaroot que es un producto orgánico para inducir crecimiento radicular.

3.6 Riegos

Se aplicaron riegos diarios a partir de la fecha 18 de noviembre del 2012 con la incorporación de nutrientes orgánicos con el 33% en etapa de crecimiento con una cantidad del 180 ml en la mañana y 180ml por la tarde, posteriormente al 66% en la etapa de floración, incorporando el riego en la mañana con una cantidad de 360 ml y en la tarde 360 ml y finalmente al 100% en etapa de maduración del fruto se aplicaron 720 ml en la mañana y 720 ml en la tarde. Esto llevo a cabo con él te de compost, el agua que se tomó para preparar él Te del abasto de la Universidad.

Cuadro 3. (Nutrición Orgánica). Te de compost preparado en 100 litros de agua para aplicarlo en diferentes % según el ciclo del cultivo.

Fuente	Después del trasplante 33%	Floración 66%	Maduración 100%
Compost	2.4kg	4.9kg	7.5 kg
Piloncillo	33g	66g	100g
Biomix (N)	12.37 ml	24.75 ml	37.5ml
Biomix (P)	8.25ml	16.5ml	25 ml

En base a la fórmula de té del compost utilizado por (Ingham *et al.*, 2001).

La cantidad de solución nutritiva expresada en milímetros aplicados por maceta en cada tratamiento se muestra a continuación.

Cuadro 4. Fertilización orgánica.

% de concentración.	ml. maceta
33%	180
66%	360
100%	720

3.9 Material compost

La compost se preparó a partir de estiércol bovino, lo cual se acomodó en capas alternado materiales frescos con materiales secos hasta su descomposición o degradación en un periodo de aproximadamente 3 meses. El estiércol se obtuvo de la pequeña propiedad de “Ampuero” en la cual los bovinos estabulados y reciben una dieta de forraje verde (alfalfa) y sales minerales.

3.10 Procedimiento del té de compost

3.10.1 Ingredientes.

Agua, compost, una morraleta o bolsa porosa, bomba de aire, piloncillo, Biomix P y Biomix N.

Los tratamientos consistieron en una nutrición orgánica, en base a té de compost utilizado por (Inghamet al., 2001), que consiste en: receta para 100 litros de agua al 100%.

1. Se oxigenarán 100 litros durante 3 horas con una bomba de aire, la cual se conecta a un tubo flexible y un difusor de aire, colocándolo en la parte baja del tanque, con flujo continuo de oxígeno para crear turbulencia y eliminar exceso de flúor.
2. Se colocarán 7.5 kg de compost en una bolsa de plástico tipo red la bolsa se introduce en un recipiente de 20 litros durante 3 minutos para lavar la compost y disminuir el exceso de sales.
3. Se coloca la bolsa dentro del tanque con agua previamente airada.
4. Se agregan 100g de piloncillo (sustituto de melaza) como fuente de energía para los microorganismos. Se agregarán 37.5 ml de Biomix (N) y 25 ml de Biomix (P).
5. La mezcla se dejará fermentar (con la bomba de aire encendida) por 24 horas después se aplicara a las macetas.

3.11 Labores Culturales

3.11.1 Tutoreo

El tutoreo se realizó de forma manual, éste consistió en la colocación de un tramo, de aproximadamente 3 metros, de rafia para cada planta, el hilo de rafia se sujetó al tallo por debajo de la primera hoja verdadera, se enrolló a la planta pasándolo por cada entrenudo hasta el brote terminal, atándolo en la estructura metálica en parte superior del invernadero quedando verticalmente la planta.

De acuerdo al crecimiento de la planta se enrollaba hasta el crecimiento apical, esto se realizó a lo largo del ciclo del cultivo, las plantas fueron podadas y conducidas a un solo tallo.

3.11.2 Polinización

Esta actividad se desarrolló una vez iniciada la floración, efectuándose diariamente entre las 9:00 a 10:00 horas, al inicio de la apertura de las flores, estimulando mecánicamente la polinización con un vibrador o en ocasiones se realizó agitando las plantas por medio de la rafia de tutoreo que le servía como guía.

3.11.3 Podas

Para la formación y sostenimiento del cultivo se realizó esta actividad, durante todo el ciclo fenológico, manteniendo la planta a un solo tallo, eliminando los brotes laterales (axilares) y posteriormente eliminando las hojas basales del último racimo que iban madurando, ya que éstas no desempeñan ninguna función, al contrario generan humedad, con la cual se favorece el desarrollo de enfermedades. Las podas se realizaron cada semana con la desinfección de las tijeras utilizadas.

3.11.4 Aporques

Se realizaron aporques con perlita; en la fecha de diciembre, febrero y marzo posteriormente se aplicó ALGAENZIMS, con una dosis de 1.9 en 3 lts de agua.

3.12 Control de Maleza

Esta actividad se realizó de forma manual y de manera periódica para evitar los hospederos alternantes de plagas y enfermedades, la competencia entre la maleza y el cultivo, principalmente de elementos nutritivos, agua, espacio, luz y CO₂.

Este control incluso se realizó en la periferia del invernadero tanto por dentro como por fuera, utilizándose herramientas como palas, asadores, machetes para la labor de deshierbe, dejando sin maleza por lo mínimo un metro de la orilla del invernadero.

3.13 Control de plagas

La plaga que se presentó más en el experimento fue la mosquita blanca (*Bemisia tabaci*) esta puede causar serios daños a las hojas del cultivo, la que se controló con NIMICIDE 80 este es un producto orgánico a base de extracto de Neem, este se aplicó por aspersión con una dosis de 0.50Lt/Ha.

Posteriormente se presentó algo de araña roja controlándose con el mismo producto y utilizando la misma dosis.

Durante el desarrollo del trabajo no se presentaron enfermedades.

3.14 Otras aplicaciones

También se aplicó 0.20 Lt/Ha en de FRUTOENZIM, el cual ayuda al desarrollo del fruto y de la semilla, ya que es un complejo de reguladores del crecimiento natural, de aplicación foliar elaborado con extractos de algas marinas, plantas desérticas, con un refuerzo de N, P, K, Ca, Mg, S, B y Mo.

3. 15 Cosecha

Una vez que los frutos presentaron un mínimo de 30 % de madurez, entre verde sazón (esta entre un verde a tonalidades en amarillo) .Inició la etapa de cosecha, a partir del 12 de abril del 2013 se realizaron 6 cortes de forma manual cada semana, los frutos fueron colocados en bolsas de papel etiquetados con el nombre del genotipo y repetición.

3.15.1 Variables a tomar

Para determinar las variables evaluadas se observó el desarrollo de la planta desde la fecha del mes de diciembre del 2012 hasta el 18 de junio del 2013. Las

variables fueron: floración, altura de planta, número de hojas, peso de fruto, diámetro ecuatorial, diámetro polar, grosor de cascara, espesor de pulpa y humedad.

Para determinar la altura de la planta, número de hojas y dinámica de floración únicamente se tomaron datos a las plantas por cada repetición por tratamiento.

3.15.2 Valores fenológicos

3.15.2.1 Fenología

A partir de la siembra, se fueron tomando datos para conocer el desarrollo del cultivo y observar si existían diferencias en los tratamientos; aparición de flores, aparición de frutos e inicio de cosecha.

3.15.2.2 Valores de crecimiento

3.15.2.2.1 Altura de la planta

Se midió la altura de las plantas utilizando una cinta métrica (cm)

3.15.2.2.2 Número de hojas

Se contó el número de hojas de las plantas etiquetadas.

3.16 Características externas del fruto

3.16.1 Peso de fruto

Para obtener este valor se utilizó una báscula de precisión en el laboratorio. Registrándose en gramos, pesando cada fruto.

3.16.2 Diámetro polar

Se utilizó un vernier o pie de rey,

3.16.3 Diámetro ecuatorial

Se colocó el fruto en forma transversal y con el mismo vernier o pie de rey se le midió el diámetro en cm.

3.16.4 Diámetro pedúnculo

Se utilizó un vernier o pie de rey.

3.16.5 Sólidos Solubles (°Brix)

Este parámetro se midió con el refractómetro donde se procedió a poner una gota del jugo del jitomate y después se veía cuanto de grados tenía.

3.16.6 Hombros, forma, y humedad

Los hombros se determinó si era redondo o oblonga.

Para determinar la humedad se hizo exprimiendo el jitomate para ver qué tanto de jugo contenía.

Nota: Las variables se analizaron utilizando el paquete estadístico SAS v.9.0

[7].3. Análisis de resultados con una significancia al 0.05

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Valores de Crecimiento

4.1.1 Altura de plata

En el cuadro 5 se observa la dinámica de altura de plantas en un periodo de 8 a 72 Días Después del Trasplante, observándose que el genotipo que muestra mayor altura es CLMX37304 alcanzan una mayor altura desde los 8 DDT, registrando al final una altura de 115 cm, y los genotipos que alcanzan una altura semejante son HMX8840 Y LEMON BON registrando a los 72 DDT. Con valores de 113 y 112 cm y APACHE SEED PATIO (t) fue el de mismo valor durante el periodo siendo el más bajo una altura de 64.22 cm.

Cuadro 5. Altura de plantas en (cm) de 4 genotipos de jitomate Bola evaluados bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico, UAAAN-UL 2012-2013

Tratamiento	8 DDT	15DDT	22DDT	30DDT	37DDT	44DDT	51DDT	58DDT	65DDT	72DDT
HMX8840	26.8a	31.5a	38.5a	47.7a	56.8 a	68.4a	75.2a	87.1a	97.2a	112.0a
CLMX37304	33.4a	41.5a	47.2a	56.9a	68.2a	78.5a	81.0a	95.4a	105.7a	115.4a
LEMON BON	27.8a	33.4a	40.1a	48.5a	60.8a	66.4a	76.0a	84.4a	100.5a	113.0a
APACHE SEED PATIO	11.1 b	14.3 b	18.2 b	23.6 b	32.5 b	38.1 b	43.2 b	54.0 b	59.2 b	64.4 b
C.V.	38.89%	40.7%	34.02%	29.85%	27.74%	24.73%	22.79%	22.86%	19.15%	19.45%
DMS	10.64	13.60	13.53	14.55	16.72	17.16	17.32	20.24	19.16	21.71

DDT: Días después del trasplante

4.1.2 Numero de hojas

Para número de hojas (NH) se observa que los tres genotipos de mayor altura también presentaron diferencia significativa ($P < 0.01$) mayor número de hojas a los 44 DDT, lo cual coincide con YUSDelyset *al.* (2012) quienes encontraron correlaciones altas y significativas (0.88) entre altura de planta y número de hojas. El Genotipo HMX8840 con 18 hojas seguido de CLMX37304 y LEMON BON ambos con 17 hojas, superan al testigo PACHE SEED APATIO que solo exhibió 13 hojas. Con un coeficiente de variación de 24.64%.

Cuadro 6. Numero de hojas a los 44 DDT de la plantas en (cm) de cuatro genotipos de jitomate Bola evaluados bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico, UAAAN-UL 2012-2013

Genotipos	Media
HMX 8840	18a*
CLMX37304	17a
LEMON BON	17a
APACHE SEED PATIO (T)	13b
C.V. (%)	24.64

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales al 0.05 de probabilidad.

4.1.3 Grosor de tallo

Para este valor no se presento significancia en ninguno de los genotipos evaluados y para ninguno de los muestreos.

Cuadro 7. Grosor de tallo de plantas en (cm) de cuatro genotipos de jitomate Bola evaluados bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico, UAAAN-UL 2012 2013

TRATAMIENTO	8DDT	15DDT	22DDT	30DDT	37DDT	44DDT	51DDT	58DDT	65DDT	72DDT
HMX8840	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1
CLMX37304	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2
LEMON BON	0.7	0.7	0.8	0.8	1.2	1.3	1.2	1.3	1.3	1.3
APACHE SEED PATIO	0.5	0.7	0.8	0.8	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2
C.V.	28.3%	22.56%	22.5%	20.0%	19.5%	18.1%	14.0%	13.8%	14.02%	13.0%

4.2 Crecimiento Reproductivo

4.2.1 Numero de Racimos Frutos

Para esta variable no se presentó significancia, el genotipo HMX8840 presenta un mayor número de racimos, seguido de LEMON BON, APACHE SEED PATIO (Testigo) y finalmente el genotipo CLMX3704. Se advierte que HMX8840 tiende a presentar mayor número de racimos con 6.2 y correlativamente hasta 4.5 de CLMX37304. El número de racimos aparentemente no informa sobre el peso ó tamaño del fruto, y ésta será una variable de importancia cuando se revisa el peso del fruto, pues Borrego *et al.* (1999) encontró una correlación alta y significativa con rendimiento.

Cuadro 8.Valores medios de número de racimos en cuatro genotipos de Jitomate. UAAAN-UL.

Genotipos	Media
HMX 8840	6.2
LEMON BON	5.8
APACHE SEED PATIO	5.0
CLMX37304	4.5
C.V. (%)	13.42

4.3 Producción

4.3.1 Variables externas del fruto

4.3.2 Diámetro ecuatorial

Para esta variable el análisis presentó diferencia altamente significativa entre genotipos al ($P > 0.05$). Arrojando una media general de 4.6 cm y un coeficiente de variación de 13.40%. El genotipo CLMX37304 presentó mayor diámetro ecuatorial de 6.23 cm. Estadísticamente igual a LEMON BON, diferente a los demás. El genotipo de menor diámetro fue HMX 8840 presentado un diámetro de 4.70 cm. superando a los reportados por Martínez (2012) con un diámetro ecuatorial de 3.62 cm, estos resultados no coinciden a los reportados por Rodríguez et al.,(2008) con el genotipo 'Big Beef' quienes obtuvieron un diámetro ecuatorial de 7.8 cm utilizando arena más vermicompost como sustratos, estos resultados no difieren mucho a lo reportado por Romero (2007) reporta 5.7 cm.

4.3.3 Diámetro polar

En el análisis estadístico para esta variable presenta diferencia significativa el genotipos, LEMON BON fue el que destacó con un valor de 5.0 cm, y en seguida fue CLMX37304 y el genotipo con menor diámetro polar fue APACHE SEED PATIO que es el testigo con un diámetro de 4.2 cm, el coeficiente de variación fue de 7.3 %.

4.3.4 Diámetro pedúnculo

Para diámetro del pedúnculo se presentó diferencia altamente significativa entre genotipos al ($p>0.05$). Arrojando una media de 3.8 cm y un coeficiente de variación de 8.80 %. El genotipo con mayor diámetro pedúnculo fue el genotipo CLMX 37304 de 4.30 cm, estadísticamente similar a LEMON BON 3.85 cm y el de menor valor fue el HMXL8840 con un valor de 3.4 cm de diámetro de pedúnculo.

4.3.5 Color

El color de mayor frecuencia fue la clave 34 A, para tres de los genotipos y 14 A para LEMON BON que presenta un color amarillo.

4.3.6 Hombros

Para este valor no se demostró diferencia estadística siendo los genotipos, de hombros Redondos.

Cuadro 9. Comparación de medias de variables externas en cuatro híbridos de jitomate tipo bola en invernadero. 2012-2013. UAAAN-UL

Hibrido	DE(cm)	DP(cm)	DPED (cm)	Color	Hombro
HMX 8840	4.7 b	4.2 b	3.4 b	34 A	R
CLMX37304	6.2a*	4.9a*	4.3a*	34 A	R
LEMON BON	6.0a	5.0a	3.8a	14 A	R
APACHE SEED PATIO	5.0 b	4.2 b	3.6 b	34 A	R
C.V. %	13.47	7.34	8.80		
MD.GENERAL	4.6	4.12	3.80		

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales al 0.05 de probabilidad. DE= Diámetro ecuatorial, DP=Diámetro polar, DPED=Diámetro pedúnculo, DN= Diámetro Normal, 34A=Escala de color, R=Forma de fruto Redondo.

4.4 Variables Internas Del Fruto

4.4.1 Sólidos Solubles (°Brix)

Se presentó diferencia altamente significativa, el genotipo de mayor sólidos solubles es LEMON BON con 6.69 y los genotipos HMXL8840 y CLMX37304 fueron estadísticamente iguales con valores de 5.73 Y 5.71 y el genotipo APACHE SEED PATIO presento un bajo valor . Demostrando un coeficiente de variación de 12.999 % y una media de 5.982. fueron superiores a los de Rodríguez et al., (2005) quienes reportan 5.0 de °Brix. Finalmente este valor fue similar a lo reportado por Moreno Resendez et al., quien al evaluar desarrollo del tomate en mezcla de Vermicompost: arena (50%:50% en volumen) reportaron valores promedio de 5.3 °Brix. Los resultados obtenidos no coinciden a lo establecido por Acosta (2003) quien evaluó tomates en invernadero, no encontró diferencia significativa y determino un valor de 4°Brix.

4.4.2 Lóculos (Numero)

Presento una diferencia altamente significancia en los genotipos. Presenta una media de 4.967 cm y un coeficiente de variación de 15.047 %. El Genotipo LEMON BON es el que supero a los demás genotipos con un mayor número de lóculos de 5 siendo estadísticamente igual al genotipo HMXL8840; estos superando

al resto. Fueron superados por los obtenidos por Acosta (2003) quien evaluando tomate en Vermicompost reporta 4 lóculos, mientras que Borrallas(2006) utilizando mezcla de arena: compost (50:50%)+ te de compost diluido (1:3) como fuente de fertilización obtuvo una media de 5 lóculos con el genotipo Granitio. También superaron a los obtenidos por Rodríguez *et al* (2005), ellos evaluaron sustrato orgánico en el cultivo de tomate en invernadero y reportaron una media de 4 lóculos. Pero estos resultados en este trabajo fueron inferiores a los reportados por Márquez y Cano (2004) quienes reportaron una variable de 6 lóculos.

4.4.3 Grosor de Pulpa

Para la variable de grosor de la cascara se presentó diferencia altamente significativa en los genotipos y su coeficiente de variación fue de 9.107 %. El genotipo CLMX37304 tiene un grosor de pulpa 0.63 mm, y resulta ser estadísticamente superior al resto.

4.4.4 Humedad

Para esta variable los genotipos HMXL8840, CLMX37304 Y LEBON presentaron humedad alta y el genotipo APACHE SEED PATIO que es el testigo presentó humedad baja.

Cuadro 10. Variables internas de fruto, en cuatro híbridos de jitomate tipo bola en invernadero. 2012-2013. UAAAN-UL

Hibrido	°Brix	NL	GPUL	Hm
HMX 8840	5.730b	4.520b	0.567b	Alta
CLMX37304	5.710b	5.29a*	0.63a	Alta
LEMON BON	6.69a	5.58a	0.4885c	Alta
APACHE SEED PATIO	5.690b	4.470b	0.5428c	Media
C.V	12.999	15.047	9.107	
MD.GENERAL	5.982	4.967	0.557	

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales al 0.05 de probabilidad. °Brix=Grados Brix NL=Numero de lóculos GPUL=Grosor de pulpa Hm=humedad

4.5 Rendimiento Comercial

4.5.1 Peso del fruto del rendimiento total

En esta variable se encontró diferencias significativas entre los híbridos evaluados. El híbrido con un mayor rendimiento fue el CLMX37304 con 1.8220 kg/Ha, considerando 4.5 macetas por m² el rendimiento por hectárea fue de 81990kg/Ha, igual al en seguida el híbrido HMXL8840 con 1.3480 kg y diferentes a LEMON BON y al testigo que obtuvo un rendimiento bajo de 0.613604kg/Ha. Lo anterior marca la superioridad de los nuevos híbridos respecto a los tradicionales.

El coeficiente de variación fue alto (44.34%), debido al efecto de los muestreos, que se realizaron en fechas diferentes y a las diferencias en la etapa de maduración

Cuadro 11. Comparación de medias de la variable del Rendimiento comercial del fruto (kg) en cuatro híbridos de jitomate tipo bola en invernadero. 2012-2013. UAAAN-UL.

Híbridos	Media(kg)	Ton/Ha
HMX 8840	1.3480ab	60,066
CLMX37304	1.8220a	81,990
LEMON BON	1.0270ab	46,215
APACHE SEED PATIO(T)	0.613604c	27,612
C. V. (%)	44.3%	
DMS	588.51	

*Híbridos con la misma letra son iguales estadísticamente al 0.05 de probabilidad

4.5.3 Rendimiento total del peso del fruto por cortes

En el análisis de varianza no presento diferencia significativa entre los genotipos, presentando coeficientes de variación altos, debido al efecto de los muestreos, que se realizaron en fechas diferentes y a las diferencias en la etapa de maduración. El genotipo que obtuvo un mayor rendimiento fue CLMX37304 durante el comienzo y en la etapa final del cultivo con un rendimiento en el corte 1 con 108.87kg en el corte 2 con 268.1 g y corte final con 2.62 g 11.790Ton/Ha, Considerando 4.5 macetas por m² el rendimiento por hectárea para el genotipo CLMX37305 , en el corte 1 de 43.902 Ton/Ha, en el corte 2 con 4.738 Ton/Ha y en el corte 3 tiene un rendimiento de 11.790 Ton/Ha, el genotipo que le sigue es LEMON BON que tiene un rendimiento alto en los cortes 3 y 4 y corte 6 con un rendimiento para el corte 3 con 298.4g, corte 4 de 409.3 g y corte 6 con 6.220 g, por lo tanto cabe señalar que los genotipos más precoces es CLMX307304 Y HMX8849.

Cuadro 12. . Evaluación de peso de frutos (g) por maceta por cortes en cuatro híbridos de jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero.2012-2013.UAAAN-UL

GENOTIPOS	CORTE1	CORTE 2	CORTE3	CORTE4	CORTE5	CORTE6
HMX8840	108.87	268,1	537.1	243.3b	190.75	0b
CLMX37304	97.56	105.3	293.4	907.4a	193.83	262.5a
LEMON BON	75.20	92.50	298.4	409.3b	158.96	62.2000b
APACHE SEED PATIO	0.000	245.6	305.0	122.8b	83.16	0b
C.V	44.740	107.989%	67.343%	74.14%	71.00%	125.03%

Cuadro 13. Evaluación de Peso de frutos (Ton/Ha) por maceta por cortes en cuatro híbridos de jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero.2012-2013.UAAAN-UL.

GENOTIPOS	CORTE1	CORTE 2	CORTE3	CORTE4	CORTE5	CORTE6
HMX8840	4,899	12,069	24,165	10,935b	8,583	0b
CLMX37304	4,390	4,738	13,203	40,833a	8,722	11,790a
LEMON BON	3,384	4,1625	13,410	18,4118b	7,153	2,7990b
APACHE SEED PATIO	0.000	11,052	13,725	5,526b	3,742	0b
C.V	44.740	107.989%	67.343%	74.14%	71.00%	125.03%
M.D				18,900		3,649.5

4.5.3 Clasificación de frutos

En el análisis de varianza no presento diferencia entre tratamientos por genotipos, presentando coeficientes de variación altos, debido al efecto de los muestreos, que se realizaron en fechas diferentes y a las diferencias en la etapa de maduración. El genotipo HMX8840 presenta un mayor rendimiento en frutos chicos un total de 23.517 Ton/Ha, y el genotipo que obtuvo menor rendimiento es APACHE SEED PATIO (Testigo) con 11.02 Ton/Ha.

Para la clasificación de frutos extra chicos el híbrido que presenta un mayor rendimiento es el CLMX37304 con 18.296 Ton/Ha, para la categoría mediano el genotipo que sobre sale es CLMX37304 con 9.301 Ton/Ha, y para frutos grande el genotipo que sobre sale es HMX8840 con 8.4 Ton/Ha, y para la categoría extra grande el genotipo que sobresale es CLMX373904 con 18.9 Ton/Ha y máximo grande, sobre sale el genotipo CLMX37304 tiene mayor un rendimiento y para la categoría de desecho el genotipo que sobre sale es HMX8840 con 6.075 Ton/Ha..

Cuadro14. Producción de la clasificación de fruto (Ton/Ha) en cuatro híbridos de jitomate tipo bola en invernadero. 2012-2013. UAAAN-UL

HIBRIDOS	CH	E. CH	M	G	E.G	M.G	D
HMX8840	23.517	9.76	3.582	8.4a	6.94b	0	6.075
CLMX37304	19.903	18.296	9.301	5.397b	18.9a	4.963	3.815
LEMON BON	21.5	3.11	3.67	5.343b	6.165b	3.96	3.178
APACHE SEED PATIO	11.002	5.844	2.778	2.215a	0 b	0	5.6
C.V.	51.08%	89.87%	120.30%	98.22%	97.94%	373.20%	74.49%
DMS				8705	8705.52		

*.
CH=Chico, E.CH=Extra-chico, M=Mediano, G= Grande, E.G=Extra grande, M.G=Máximo grande, D=Desecho, R.TOTAL=Rendimiento total

4.6 Determinación de biomasa

4.6.1 Peso verde

4.6.1.1 Tallo

El análisis estadístico no presento diferencia significativa. El genotipo que destaca con mayor peso en tallo fresco el híbrido CLMX8840 con 86.19 gr, en seguida el híbrido HMX8840 con 84.50 gr, que es similar a APACHE SEED PATIO

con 83.09 gr y de menor peso fue LEMON BON con 80.75 gr, con un coeficiente de variación de 2.63 %.

4.6.1.2 Hoja

El análisis estadístico para esta variable de peso fresco en hojas no presento diferencia significativa, el resultado arrojo que hay similitud estadísticamente entre el genotipo APACHE SEED PATIO(t) con 70.50gr Y LEMON BON con 72.500 gr, siendo inferiores los dos genotipos el HMX8840 con 41.00 gr y CLMX37304 con 50.75 gr. Coeficiente de variación es de 7.02 %.

4.6.1.3 Raíz

De acuerdo al análisis de varianza hubo diferencia significativa en peso fresco de raíz, en los genotipos evaluados obtenemos que HMX8840,CLMX37304 Y LEMON BON son iguales estadísticamente y siendo inferior el genotipo APACHE SEED PATIO con un peso de 10.30 gr. Con coeficiente de variación de 8.19% y un DMS de 6.14.

4.7 Determinación de biomasa del peso seco

4.7.1 Peso seco

4.7.1.1 Tallo

Para esta variable el genotipo LEMON BON fue estadísticamente superior al resto con 55.9 gr y los genotipos con similitud fueron CLMX37304 con 46.10 gr y HMX8840 CON 44.95 gr y el que fue inferior a estos tres genotipos fue el testigo APACHE SEED PATIO con 33.85 gr y con un coeficiente de variación de 2.54 % y un DMS de 3.19.

4.7.1.2Hojas

Para esta variable hubo significancia, LEMON BON resalto con 49.65 gr, HMX8840 con44.65 gr es similar a CLMX37304 que tiene 42.20 gr de peso seco en hojas. El que obtuvo el menor peso hablando de esta variable fue APACHE SEED PATIO (Testigo) con 42 gr con coeficientes de variación de 10.54 %.

4.7.1.3 Raíz

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza hubo significancia, los genotipos tienen resultados casi iguales. El más alto fue el CLMX37304 con 33.4gr , en seguida el genotipo HMX8840 y el genotipo LEMON BON con 24 gr y el de más bajo peso fue el genotipo APACHE SEED PATIO con 9.3 gr. con un coeficiente de

variación 17.56% y DMS de 11.73. Los resultados del presente estudio coinciden con los reportados por Clark et al. (2001) quienes encontraron reducción en la producción de la biomasa. De estos reportes se deduce que los efectos dependen del material que se composta y del contexto en su uso.

Cuadro 15.- Peso fresco (gr), peso seco)(gr), de seis componentes de la planta de cuatro genotipos de jitomate bola evaluados en condiciones de invernadero, con manejo orgánico en la Región Lagunera. UAAAN-UL. 2012 2013

GENOTIPOS	PFT	PST	PFH	PSH	PFR	PSR
HMX8840	84.5	44.9 b	41.0 b	44.6	32.1a	30.0a
CLMX37304	86.1	46.1b	50.5 b	42.2	34.5a	33.0a
LEMON BON	80.7	55.9a	72.7a	49.6	31.2a	24.0a
APACHE SEED PATIO	83.0	33.8 c	79.5a	42.0	10.3 b	9.3b
C.V. (%)	2.63%	2.54%	7.02%	10.54%	8.19%	17.56%
DMS		3.19	11.86		6.14	11.73

Peso fresco de tallo (PFT), peso seco del tallo (PST), peso fresco de hoja (PFH), peso seco de hoja (PSH), peso fresco de raíz (PFR), peso seco de raíz (PSR)

V.CONCLUSIÓN

Valores de crecimiento: el genotipo CLMX37304 sobre sale en altura y para número de hojas el genotipo HMX8840.

En valores internos del fruto sobre sale el genotipo CLMX37304 en diámetro ecuatorial y Diámetro Pedúnculo, diámetro polar sobre sale LEMON BON, en color son rojos y de hombros redondos.

Valores internos

Para las variables internas: sólidos solubles, numero de lóculos sobre sale LEMON BON y en grosor de pulpa el genotipo CLMX37304.

En rendimiento comercial el genotipo que sobre sale es CLMX37304 con 81,990 Ton/Ha.

Determinación de biomasa

Peso fresco

En tallo Y en raíz hubo diferencia significativa y el genotipo que destaco con mayor peso fresco fue el genotipo CLMX8840 con 86.10 gr y en hoja el que obtuvo mayor peso fue el testigo APACHE SEED PATIO Y LEMON BON.

Peso seco

Tanto en tallo, hojas y raíz se presentó una diferencia significativa, en tallo y hojas el genotipo con mayor peso fue el genotipo LEMON BON y CLMX8840 y en raíz el genotipo con mayor peso fue el CLMX37304 con 33.4gr , en seguida el genotipo HMX8840 y el genotipo LEMON BON con 24 Gr.

VI. LITERATURA CITADA

- Abad B. M.P.Noguera M y C. Camón B. 2000. Los sustratos en los cultivos sin suelo. *In: Manual de Cultivos sin suelo* Urrestarazu Gavilán, M. (Ed). Segunda edición. Ediciones Mundi-prensa. Almería, España. Pp. 137-183.
- Aguilar, A., C. P. 2002. Rendimiento y Calidad de dos Híbridos de tomate bola (*Lycopersicon esculentum* Mill) bajo condiciones de invernadero. Tesis de Licenciatura. Torreón, Coah., México. 33 p.
- Alvarado, R.B. 2001. El manejo integrado de plagas del tomate en México. En: curso del INCAPA "Manejo integrado de plagas y enfermedades en tomate, chile y papa". Guadalajara, Jalisco, México. Pp. 1-16
- Ballester-Olmos, J. 1992. Sustratos para el cultivo de plantas ornamentales. Hojas divulgadoras 11 p
- Bakker, J. C.; Bot, G. P. A.; Challa, H. y Van De Braak, N. J. (1995). Greenhouse Climate Control an integrated approach. Wageningen. 275 p.
- Benavides, M.A. 2010. El ácido benzoico y poliácidos acrílico- quitazon en la calidad y rendimiento del tomate cultivado en suelo calcáreos. *Terra latinoamericana*.
- Bezerra, S.F., M.J. Andrade y R. Funes. 2010. Complexity and ergonomics: the manager work at the organic agriculture in Campinas – SP Brasil. *Ciencia Rural*, Santa María. (40) 4: 318-324.
- Bizzozero, F. 2006. Biofertilizantes Nutriendo cultivos sanos. *Tecnologías Apropriadas*. Centro Uruguayo de Tecnologías Apropriadas CEUTA. Pp 22-23

- Borrallas V. L. (2006). Té de composta en la Producción orgánica de tomate bajo condiciones de invernadero. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna.
- Borrego, E. F.; Murillo, M. 1999. *“Estudios fisiotécnicos para agricultura sustentable en el sur de Coahuila, México”*. I Seminario Regional de Investigación Agrícola para Productores. Universidad Autónoma Agraria “Antonio N
- Bures; S.1997. Sustratos. Ediciones Aerotécnicas, Madrid, España.342 p.
- Cadahia, C.2005. Fertirrigación. Cultivos hortícolas, frutales y Ornamentales. 3ra Ed. Madrid: ediciones Mundi-prensa.681pp.
- Camacho, F., 2004. Técnicas de producción en cultivos protegidos. Volumen 1 y 2.Ed. Caja Rural Intermediterranea.Almería, España.
- Campbell, D.E., Lyman, M., Corsé J., Hautala E. 1986, “On the relationships of net CO₂ assimilation and leaf expansion to vegetative growth in tomato”.*PlantPhysiol.* 80:711-715.
- Cánovas, F. 2005. Principios Básicos de la hidroponía. Aspectos comunes y diferenciales de los cultivos con y sin suelo. En: Curso superior de especialización sobre cultivos sin suelos. Almería España: I.E.A.-F.I.A.P.A, 60-73 Pp.
- Castilla, N. (2001). La radiación solar en invernadero en la costa mediterránea española. Incorporación de Tecnología al Invernadero Mediterráneo. Almería. 68 p.
- CATIE, 1990. Guía en el manejo integrado del control de plagas del cultivo del tomate, Costa Rica.

Corpeño, Boris 2004. Manual del Cultivo de Tomate, Centro De Inversión Desarrollo y Exportación De Agronegocios, El Salvador, Elton, C.S. Theecology of invasionsbyanimals and plants, London.

dela Cruz-Lázaro E., Osorio-Osorio R., Martínez-Moreno E., Lozano del Rio A. J., Gómez-Vázquez A. y Sánchez-Hernández R. 2010. Uso de compostas y vermicompostas para la producción de tomate orgánico en invernadero. Rev. Interciencia 35(5). p 367-367.

El misionero, 2011. Por la revolución agropecuaria. Universidad agraria del ecuador. Edición 329. Consultado el 24 de marzo del 2011. En línea:http://www.elmisionero.com.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=6003Aventajas-y-desventajas-de-la-agriculturaorganica&catid=388%3Aagropecuarias&Itemid=33

FAO. 2001. Agricultura Orgánica, Ambiente y Seguridad Alimentarias. Versión 4. Departamento de Desarrollo Sostenible. Disponible en: www.fao.org/docrep/005/y4137s0f.htm. Fecha de recuperación (17 de Noviembre 2013)

Folquer, F.1976. El jitomate.Edit.Hemisferio Sur. Argentina. PP. 35-39

Francisco Camacho Ferre. 2004. Técnicas de Producción de Cultivos Protegidos Tomo 1 y 2. Editorial Caja Rural Intermediterránea, Cajamr, Almería España.

Galván, A. 2007. Producción de pepino con sustratos orgánicos e inorgánicos bajo condiciones de invernadero. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México.

Gewin, V. 2004. "Orgánica Faqs".Nature 428:796-798

- Gómez C., M. A. y Gómez, T. L. 1999. El mercado mundial de la hortofruticultura orgánica en México. VII Congreso de Horticultura. 25 al 30 abril, Manzanillo, Col.
- Gómez T., L., Gómez C., M. A. y Schwentesius R., R. 1999. Producción y comercialización de hortalizas orgánicas en México. p. 121-158. In: Agricultura de exportación en tiempos de globalización, el caso de las hortalizas, flores y frutos. Gramont de C., H.;
- González, L.M., L. Sueiro, A. de Souza y R. Ramírez. 2000. Efecto del tratamiento magnético de semillas en elrendimiento y la presencia del mildiu velludo en plantas de pepino. Centro Agrícola, 34. (2): 23-28
- Hartmann H. y Kester D. 2002. Plant propagation.Principles and practices.Prentice Hall. New Jersey. Pág.880
- Infoagro 2001.Plagas (En línea). España. <http://www.infoagro.com/plagas>. Fecha de consulta 23/11/2013.
- Infoagro 2009.Plagas (En línea). España. <http://www.infoagro.com/plagas>. Fecha de consulta 23/11/2013.
- Infoagro 2010.Plagas (En línea). España. <http://www.infoagro.com/plagas>. Fecha de consulta 01/11/2014.
- Jaramillo N., J. E; Rodríguez V.P.; Guzmán A.M. 2007; Buenas prácticas agrícolas (BPA) en la producción de tomate bajo condiciones protegidas. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-FAO-. Gobernación de las Naciones Unidas seccional de salud de Antioquia-Mana-, convenio Fao-Mana: proyecto de seguridad alimentaria y buenas Prácticas Agrícolas Para el

Sector Rural en Antioquia proyectos UTF/COL/027,TCP/COL/3101.Corporacion Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Centro de Investigación La selva, Medellin Colombia. 313 p.

JeefDodson et al., 1997. Enfermedades del tomate "Guia de practicas para agricultores, productores y comercializadores de semillas y asesores agricolas" editorial Brad Gabor.Hung Kong

Juárez- Lopez P., Bugarin- Montoya. R., Sánchez Monteon. A., Balois- Morales R. Juárez- Rosete, C. y Cruz- Crespo E. 2011 a. Horticultura Protegida en Nayarit, México. Situación actual y perspectivas. Revista Biociencias. 1(4):16-24.

Lorenzo, M. P. (2001). Enriquecimiento carbónico. Incorporación de Tecnología al Invernadero Mediterráneo. Almería. 68 p.

Martínez, P.F. 2001. Cultivo del tomate en invernadero frio. Curso de formación de formadores en horticultura protegida y semiprotegida. Santa cruz de la sierra. Bolivia: agencia española de cooperación internacional 15.p.

Maroto.J.1995. horticultura herbácea especial cuarta edición. Editorial Mundi prensa. Madrid, España ,611p

Mondragón Sosa Lucio 2007, producción de tomate en invernadero. SEDAGRO - ICAMEX Edo de México. (Manual del participante cultivo de tomate en invernadero.

Morales, J. 2008. La agricultura orgánica y su certificación en México. Seminario internacional "Mas allá del TLC: La situación del campo y propuestas alternativas".

Moreno, N. R. 2007 “Manual de producción de tomate rojo bajo condiciones de invernadero para el valle de Mexicali, Baja California”.

Navarro Lara, P.2011, Caracterización y evaluación de variedades de tomate en el invernadero ecológico. trabajo de investigación. Universidad de Almería.

Nieto, M. J; 2009. Cultivo hidropónico de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en invernadero. Licenciatura. Tesis. Universidad de Magallanes. Punta Arenas, Chile. P 17.

Nuez F., Rodríguez A. del R., Tello J., Cuartero J. y Segura B. 1995. El Cultivo del Tomate. Ediciones Mundi-Prensa, Impreso en España. pp.

Nuez. 2001. El cultivo de tomate. Ediciones mundi-prensa. primera Edición, primera impresión 1995. Reimpresión 2001. España. 790.

Nuño Moreno, Noviembre 2007. Manual de producción de tomate rojo bajo condiciones de invernadero para el valle de mexicali, baja california.

Noguera, P.M.Abad y V. Noguera, 2000.Coconut.

Ochoa-Martínez, E., U. Figueroa-Viramontes, P. Cano-Ríos, P. Preciado-Rangel, A. Moreno-Reséndez y N. Rodríguez-Dimas. 2009. Té de composta como fertilizante orgánico en la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en invernadero. Rev. Chapingo Serie-Horticultura 15: 245-250.

- Olimpia G.; Casanova A.; Laterrot H.; Anaïs G. 2000. Mejora genética y manejo del Cultivo del Tomate para la producción en el Caribe. Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova". La Habana. 159pp.
- Olivares, E. 1993. Paquete de diseños experimentales FAUANL. Versión 2.4. Facultad de Agronomía UANL. Marín, N.L.
- 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.
- Ortega F. S., B. H. Leyton, H. Valdes, H Paillan. 2003. Efecto de cuatro láminas de agua sobre el rendimiento y calidad de tomates de invernadero producido en primavera.verano. *Rev. Agri. Téc. Chile.* 63 (4)
- Ortiz, J., F. Sánchez, M.C. Mendoza y A. Torres. 2009. Características deseables de plantas crecidas en invernadero e hidroponía en altas densidades de población. *Rev. Fitotec. Mex.* (32) 4: 289-294.
- Palacios, Y. 1999. El cultivo de tomate en Colombia. *En*: Taller Sudamericano de manejo integrado de plagas y el cultivo de hortalizas. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia. 13 p.
- Quintero S. R. 2004. Nutrición vegetal orgánica. Curso taller sobre producción orgánica. INCAPA. Guadalajara, Jal. Raviv, M. 2005. Production of high-quality composts for horticultural purposes: A mini-review. *Hort. Tech.* 15:52-57.
- Raúl Nuño Moreno, Noviembre 2007. Manual de producción de tomate rojo bajo condiciones de invernadero para el valle de Mexicali, Baja California.

Rodríguez R.M., D; Moreno V.R.; Rodriguez, M.P.; Lastres G., J.; Tellez M.M. y Mirasol C.E.(1994) IPM Tomate. Programa De Manejo Integrado en el Cultivo de tomate Bajo Plástico en Almería. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. España.78p

Rodriguez-Dimas.Favela-Chavez E, Cano-Ríos., Palomo-Gil A, y Moreno-Resendez A.2005. Evaluación de sustrato en la producción orgánica de tomate bajo condiciones de invernadero.IN; congreso Nacional, Mexicana de ciencias Hortícolas.UACH.Chihuahua, CH.Mexico.

Rodríguez-Dimas, N., P. Cano-Ríos, U. Figueroa-Viramontes, A. Palomo-Gil, E. Favela-Chávez, V. de P. Álvarez-Reyna, C. Márquez-Hernández y A. Moreno-Reséndez. 2008. Producción de tomate en invernadero con humos de lombriz como sustrato. Rev. Fitotec. Mex. 31: 265-272.

Rodríguez, M.; Flores, V. (2004). Elementos esenciales y beneficiosos. fertirriego: Tecnologías y Programación en Agroplasticultura. Cytel, p.25-36.

Rodríguez R., R., J. M. Tavares R. Y J. A. Medina J. 2001. Cultivo moderno del tomate. Mundi-Prensa. Madrid, España. 255p.

SAGARPA (secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural , pesca y Alimentación). 2002. Resumen Agrícola de la Región Lagunera, sub -delegación, De planeación y Desarrollo Rural. Torreón Coahuila.

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2007. Resumen Agrícola de la Región Lagunera, sub -delegación, De planeación y Desarrollo Rural. Torreón Coahuila.

SAGARPA.2007.Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación.)

Sas. Institute.1998. statistical Analisis System.(Sas) versión 6.12. Cary, N. C. UnitedStates de Almeria.

Serrano., Z.1990. Técnicas de invernadero. España: Sevilla, 644pp.

Soto E. 2003. El cultivo del cocotero, producción e importancia. (Fecha de consulta: 22 de diciembre de 2012) Disponible en: www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd68/texto/esoto.htm-31k.

Schwentesiuss, R. R., Gómez C. M. A., Blas, B. H., México Orgánico. Experiencias, Reflexiones, Propuestas. Universidad Autónoma de Chapingo, 2007

Urrestarazu. M. 2004.Tratado de Cultivos sin suelo, 3ra ed. Madrid: Ediciones Mundi, prensa.2004 p.

Valdés, R. 2007.Propuesta de innovación para la producción del tomate rojo para el municipio de Zinapécuaro, Michoacán. Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, Distrito Federal. Consulta: Marzo de 2009. http://itzamna.bnct.ipn.mx:8080/dspace/bitstream/123456789/4163/1/valdes_martinez_ramon.pdf.

Vargas P., Castellanos J. Z., Sánchez P., Tijerina L., López R. Ma., Ojo de agua J. L. 2008. Caracterización física, química y biológica de sustratos de polvo de coco [versión97 electrónica]. Revista Fitotecnia Mexicana. 31: 375-381. Sociedad Mexicana de Filogenética, A.C. Chapingo, México.

Velasco, H. E, Nieto, A. R. 2005. Cultivo de jitomate en hidroponía e invernadero. Universidad Autónoma Chapingo, México 100 p.

Vives, M.E. 1984.Cultivo del jitomate. Edit. sintes. España. Pp.13-14.

Yusdelys E. L, E. Lescay B., Y. Vázquez R., F. Celeiro R. “*Variabilidad genética y correlaciones fenotípicas en germoplasma de tomate (Solanumlycopersicum L)*”. *Revista Granma Ciencia*. Vol. 16, no. 2 mayo - agosto 2012.

Zeidan, O. (2005). Tomatoproductionunderprotectedconditions. Israel: mashav, cinadco, ministry of agriculture and rural developmentextensión service.99.p

VII.APENDICE

Cuadro A1. Altura de planta a los 8 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	3	1921.822	640.6074	6.8751	0.02
ERROR	24	2236.285	93.1785		
TOTAL	27	4158.1074			
C.V.=38.89		DMS=10.64			

Cuadro A2. Altura de planta a los 15 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	3	2748.2402	916.0800	6.0277	0.004
ERROR	24	3647.5000	151.9791		
TOTAL	27	6395.7402			
C.V.=40.78%		DMS=13.600			

Cuadro A3. Altura de planta a los 22 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	3	3254.4257	1084.8084	7.2052	0.002
ERROR	24	3613.4296	150.5595		
TOTAL	27	6867.8554			
C.V.=34.02%		DMS= 13.5372			

Cuadro A4. Altura de planta a los 30 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	3	4312.5000	1437.5000	8.2551	0.001
ERROR	24	4179.2148	174.13395		
TOTAL	27	8491.7148			
C.V.=29.85%		DMS=14.5585			

Cuadro A5. Altura de planta a los 37 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	3	5017.5781	1672.5260	7.2786	0.002
ERROR	24	5514.8515	229.78547		
TOTAL	27	10532.429			
C.V.=27.74 %.		DMS=16.7239			

Cuadro A6. Variable altura de planta a los 44DDT,

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	3	6310.6796	2103.5598	8.6924	0.001
ERROR	24	5808.0000	242.0000		
TOTAL	27	12118.679			

C.V.=24.73% **DMS=17.1626**

Cuadro A7.Altura de planta a los 51 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	3	6890.968	2296.989	6.8242	0.002
ERROR	24	8078.281	336.5950		
TOTAL	27	14969.250			

C.V.=22.79 **DMS=17.3256**

Cuadro A8. Altura de planta a los 58 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	3	6255.812	2085.2705	8.4554	0.001
ERROR	24	5918.859	246.6191		
TOTAL	27	12174.671			

C.V.=22.86% **DMS=20.2409**

Cuadro A9.Altura de planta a los 65 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	3	9471.7187	3157.2395	10.4602	0.00
ERROR	24	7244.0000	301.83334		
TOTAL	27	16715.718			

C.V. =19.15 % **DMS=19.1672**

Cuadro A10. Altura de planta a los 72 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	3	12673.2812	4224.4272	10.9048	0.00
ERROR	24	9297.43750	387.39321		
TOTAL	27	21970.7187			

C.V.=19.45 % **DMS=21.7146**

Cuadro A11. Numero de Hojas de la planta a los 44 DDT.

FV	GL	SC	CM	FC	F>P
TRATAMIENTO	3	81.125	27.042	1.685	0.202
ERROR	20	320.833	16.042		
TOTAL	23	401.958			

C.V=24.64 DMS= 21.54

Cuadro A12. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable diámetro Ecuatorial, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013. UAAAN-UL.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. C.	P> F
HIBRIDOS	3	12.097	4.03	7.39	0.002
REPETICIONES	6	1.065	0.17	0.33	
ERROR	18	9.825	0.545		
TOTAL	27	22.988			

R²=0.572594 C. V.=13.40697 MEDIA GENERAL= 5.510714

Cuadro A13. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable diámetro del fruto, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013. UAAAN-UL.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. C.	P> F
HIBRIDOS	3	3.476	1.158	9.97	0.0004
REPETICIONES	6	0.661	0.110	0.95	
ERROR	18	2.092	0.116		
TOTAL	27	6.230			

R²= 0.664080 C. V.=7.342041 MEDIA GENERAL= 4.644286

Cuadro A14. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable grosor del diámetro del pedúnculo del fruto, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013. UAAAN-UL.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. C.	P> F
HIBRIDOS	3	3.277	1.092	8.28	0.0011
REPETICIONES	6	0.616	0.102	0.78	
ERROR	18	2.373	0.131		
TOTAL	27	0.131			

R²= 0.621 C. V.=8.800 MEDIA GENERAL= 4.126

Cuadro A15. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable Diámetro del fruto, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013. UAAAN-UL.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. C.	P> F
HIBRIDOS	3	2.928	0.976	6.01	0.0051
REPETICIONES	6	0.746	0.124	0.77	
ERROR	18	2.922	0.162		
TOTAL	27	6.597			
R²= 0.557					
C. V.= 10.601		MEDIA GENERAL=3.800			

Cuadro A16. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable Sólidos Solubles, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013. UAAAN-UL

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. C.	P> F
HIBRIDOS	3	6.162	2.054	3.40	0.0405
REPETICIONES	6	5.046	0.841	1.39	
ERROR	18	10.885	0.604		
TOTAL	27	22.093			
R²=0.507					
C. V.= 12.999		MEDIA GENERAL=5.982			

Cuadro A17. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable numero de lóculos del fruto, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013. UAAAN-UL.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. C.	P> F
HIBRIDOS	3	6.539	2.179	3.90	0.0261
REPETICIONES	6	3.242	0.540	0.97	
ERROR	18	10.057	0.558		
TOTAL	27	19.840			
R²=0.493					
C. V.= 15.047		MEDIA GENERAL=4.967			

Cuadro A18. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable grosor de pulpa del fruto, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013. UAAAN-UL.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. C.	P> F
HIBRIDOS	3	0.072	0.024	9.35	0.0006
REPETICIONES	6	0.012	0.002	0.83	
ERROR	18	0.046	0.002		
TOTAL	27	0.131			
R²=0.647		C. V.= 9.107		MEDIA GENERAL=0.557	

Cuadro A19. Cuadrados medios y significancia de la variable Cosecha del cuarto corte de 4 genotipos de jitomate Bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico, UAAAN-UL 2012-2013

FV	GL	SC	CM	F.C.	P<>T	SIGNIFICANCIA
Genotipos	3	2499844.180	833281.393	8.56	0.0010	0.8669
Repetición	6	235828.998	39304.833	0.40		
Error	18	1752501.308	97361.184			
Total	27	4488174.485				
R2=0.609529		C.V=74.14921		MEDIA GENERAL= 420.8104		

Cuadro A20. Cuadrados medios y significancia de la variable de la Cosecha del sexto corte de 4 genotipos de jitomate tipo Bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico, UAAAN-UL 2012-2013

FV	GL	SC	CM	F. C.	P<>T	SIGNIFICANCIA
Genotipos	3	325060.7950	108353.5983	10.52	0.0003	0.9110
Repetición	6	20550.8224	3425.1371	0.33		
Error	18	185480.7792	10304.4877			
Total	27	531092.3965				
R2=0.650756		C.V= 125.0312		MEDIA GENERAL= 81.18857		

Cuadro A21. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable, Rendimiento comercial del fruto (g) para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013. UAAAN-UL.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	3	5480268.00	1826756.00	6.4198	0.003
ERROR	24	6829232.00	284551.34		
TOTAL	27	12309500.00			
C.V.=44.34%		DMS= 588.5129			

Cuadro A22. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable, Clasificación categoría grande del fruto (kg) para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013. UAAAN-UL

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	3	655504.6250	218501.546	5.5526	0.05
ERROR	24	944434.1250	39351.4218		
TOTAL	27	1599938.750			
C.V= 98.22%		DMS= 218.8547			

Cuadro A23. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable, Clasificación categoría Extra Grande del fruto (kg) para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico. 2012-2013

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	3	661138.1875	220379.3906	7.1673	0.002
ERROR	24	737951.3750	30747.9746		
TOTAL	27	1399089.562			
C.V.=97.94		DMS=193.456			

Cuadro A24. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable de peso verde de la Raíz, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	3	56.859985	18.953329	33.5456	0.005
ERROR	4	2.260010	0.565002		
TOTAL	7	59.119995			

C.V.=6.19 DMS=8.019

Cuadro A25. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable de la Materia Seca de la Raíz, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	3	54.053894	18.017965	14.5161	0.015
ERROR	4	4.964966	1.241241		
TOTAL	7	59.018860			

C.V. =17.56 % DMS=11.73

CuadroA26. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable de peso verde de la hoja, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	3	1981.093750	660.364563	36.1225	0.004
ERROR	4	73.125000	18.281250		
TOTAL	7	2054.218750			

C.V.=7.02 % DMS=11.8692

Cuadro A27. Cuadrados Medios y significancia estadística para la variable de peso tallo seco de la hoja, para la evaluación del comportamiento del jitomate tipo bola bajo condiciones de invernadero con manejo orgánico.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	3	488.369141	162.789719	123.068812	0.001
ERROR	4	5.291016	1.322754		
TOTAL	7	493.660156			

C.V.= 2.54 % DMS= 3.1927