

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



**“Efecto de productos orgánicos en fructificación en planta de jitomate
(*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008”.**

POR:

MARÍA DEL ROSARIO PÉREZ VÁZQUEZ

TESIS

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

INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MAYO, 2010

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

“Efecto de productos orgánicos en fructificación en planta de jitomate
(*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008”.

POR:

MARÍA DEL ROSARIO PÉREZ VÁZQUEZ

TESIS

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

INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

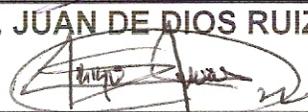
APROBADA POR :

ASESOR PRINCIPAL:



ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

ASESOR:



DR. JESUS VASQUEZ ARROYO

ASESOR:



M. Sc. EMILIO DUARTE AYALA

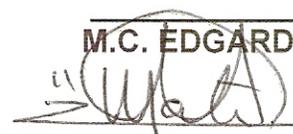
ASESOR:



M.C. EDGARDO CERVANTES ALVAREZ



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas



M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MAYO, 2010

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

“Efecto de productos orgánicos en fructificación en planta de jitomate
(*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008”.

POR:

MARÍA DEL ROSARIO PÉREZ VÁZQUEZ

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

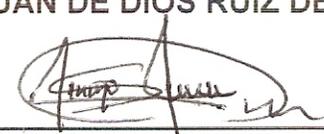
INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

PRESIDENTE:



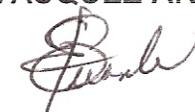
ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

VOCAL:



DR. JESUS VASQUEZ ARROYO

VOCAL:



M. Sc. EMILIO DUARTE AYALA

VOCAL SUPLENTE:



MC. EDGARDO CERVANTES ALVAREZ



M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MAYO, 2010

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a **Dios** por bendecirme para llegar hasta donde he llegado en estos momentos. Por la vida, salud y la capacidad para seguir estudiando.

A mi mami: María de Jesús Vázquez Reyes por darme la vida. No me equivoco si digo que eres la mejor mama del mundo, gracias por todo tu esfuerzo y confianza que depositaste en mi, Gracias porque, aunque lejos pero siempre has estado a mi lado. Te amo.

A mi papi: Israel Pérez Gómez. Este logro quiero compartir contigo, gracias por tu consejo y tu apoyo que me brindaste en todo el tiempo, gracias por ser mi papa por creer en mí, quiero que sepas que siempre has ocupado un lugar muy especial en mi corazón.

A mis hermanos: Ángel Mejía Vázquez, Amalia Pérez Vázquez, Pedro Pérez Vázquez, Rosa Guadalupe Pérez Vázquez por su apoyo tanto moral como económicamente que nunca me han dejado sola en mis tristezas y alegrías, que no solo los veo como hermanos sino como amigos que somos porque todos nos hemos apoyado, gracias por toda la confianza que me han brindado.

A mi cuñada: Iris Martínez Sáez que siempre me ha apoyado moral y económicamente, y te veo como una hermana mas. Gracias por todo el cariño que me has brindado.

A mi amiga: Hanely Nataly gracias por tu amistad y por la confianza que en mi tienes y me inspiras hacer mejor. Gracias por ser como eres y gracias por ser tu.

A mis compañeros: sin excluir a ninguno, pero en especial a Rita, Rufina, Carolina, Rocío, Franklin, Eleazar, Ramón Fernando, mil gracias por todo los momentos que hemos pasado juntos y por han estado conmigo siempre.

A todo mis profesores: no solo de la carrera sino de toda la vida mil gracias porque de alguna manera forman parte de lo que ahora soy especial a: Ignacio, America Diego, Dr. Jesús Vásquez Arroyo, Luz María Patricia Guzmán, Gerardo Zapata, Genoveva HernáZamudio.

A mis asesores: Al ing. Juan de Dios Ruiz de la Rosa por ser mi asesor principal y por su apoyo en toda el trayecto de la tesis y por brindarme su confianza. Dr. Jesús Vásquez Arroyo por brindarme confianza, apoyo que siempre me brindo en toda la carrera y por los consejos que nos daba dentro y fuera de las aulas. Edgardo Cervantes Álvarez por la colaboración en el proceso de la elaboración de tesis. Emilio Duarte Ayala por su apoyo en proceso de la tesis y por sus consejos.

DEDICATORIA

A Dios

Primeramente a Dios por darme la vida y darme la oportunidad de haber concluido una etapa mas en mi vida y con el amor que siempre me has rodeado.

A mis Abuelitas †

Que en paz descansa a Guadalupe Gómez y Rosa reyes que hubiese estado orgullosa de ver su nieta terminar una etapa importante de su vida siempre las llevare en mi corazón y recordare con mucho cariño sus consejos que me daban.

A mis hermanos

Por los consejos que me han brindado y el apoyo desde que inicie mis estudios.

De la licenciatura.

A mi Alma Terra Mater

Por brindarme la oportunidad de cumplir uno de mis más grandes sueños y por ser mi segunda casa que me brindo educación y cobijo.

ÍNDICE GENERAL.

	Pág.
PRESENTACIÓN.....	I
COMITÉ DE ASESORÍA.....	II
JURADO EXAMINADOR	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
DEDICATORIA	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
INDICE DE CUADROS	XI
ÍNDICE DE APÉNDICE.....	XIV
RESUMEN	XVI
ABSTRACT.....	XVII
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo	3
1.2 Hipótesis.....	3
II. REVISION DE LITERATURA	4
2.1. Generalidades del Tomate	4
2.2. Origen del Tomate.....	4
2.3. Clasificación Taxonómica y Morfológica.....	5
2.4. Características Morfológicas	5
2.4.1. Raíz.....	5
2.4.2. Tallo.....	6
2.4.3. Hojas.....	6

2.4.4. Semillas.....	6
2.4.5. Flor.....	7
2.4.6. Fruto.....	7
2.5. Propiedades Nutricionales.....	7
2.6. Condiciones Edafológicas para el Cultivo del Tomate.....	8
2.6.1. Temperatura.....	8
2.6.2. Humedad Relativa.....	8
2.6.3. Luminosidad.....	8
2.6.4. Suelos.....	8
2.6.5. Trasplante.....	9
2.6.6. Riego.....	9
2.7. Elección de variedades.....	9
2.7.1. Crecimiento determinado.....	9
2.7.1. Crecimiento indeterminado.....	10
2.8. Labores Culturales.....	10
2.8.1. Aporcado y Rehundida.....	10
2.8.2. Tutorado.....	10
2.8.3. Poda de Formación.....	11
2.8.4. Poda de Hojas o Deshojado.....	11
2.8.5. Poda de Brotes Apical.....	11
2.8.6. Despunte de Inflorescencia y Aclareo de Fruto.....	11
2.8.7. Polinización.....	12
2.9. Principales Plagas y Enfermedades.....	12
2.9.1. Principales plagas.....	12
2.10. Generalidades del Invernadero.....	16

2.10.1. Definición del Invernadero.....	16
2.10.2. Ventajas y Desventajas del Uso del Invernadero.	16
2.10.3. Características de los Invernaderos.	17
2.11. El té de composta.....	18
2.12. Definición de Agricultura Orgánica.	19
2.13. Agricultura Orgánica en México.	19
2.14. Los principales productores de tomate en México.	20
2.15. Antecedentes de Investigación de Tomate.....	20
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
3.1. Ubicación del experimento.	22
3.4. Tipo de Invernadero.	24
3.5. Diseño Experimental.	24
3.6.2. Trasplante.	26
3.6.3. Fertilización.	26
3.6.4. Podas	28
3.6.5. Aporque.	28
3.6.6. Entutorado.....	28
3.6.7. Polinización.	28
3.7. Control de Plagas.....	28
3.8. Cosecha.	29
3.9. Variables Evaluadas.....	29
3.9.1. Variable de Crecimiento.	29
3.10. Análisis Estadístico.	32
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	33
4.1. Variables de Crecimiento.	33

4.1.1. Altura de la Planta (cm).....	33
4.1.2. Número de Hojas	35
4.1.3 Grosor de Tallo.....	35
4.2. Características Externa del Fruto (área experimental).....	36
4.2.1. Diámetro Polar.	36
4.2.2. Diámetro Ecuatorial (mm).....	36
4.2.3. Clasificación de Fruto.....	37
4.2.4. Forma del Fruto.....	37
4.2.5. Color Externo.	37
4.3. Características Interna del Fruto (área experimental).....	39
4.3.1. Grosor de Mesocarpio (cm).....	39
4.3.2. Sólido Solubles (° Brix).....	42
4.3.3. Número de Lóculos	45
4.3.4. Color Interno.....	46
4.4. Variables de Producción.....	47
4.4.1. Rendimiento Comercial por Periodo en grs. / maceta.....	47
4.4.2. Producción Comercial total en grs. /maceta.....	48
4.4.3. Rendimiento Comercial por Periodo en ton/ha.....	49
4.4.4. Producción Comercial total en ton/has.....	49
V. CONCLUSIONES	51
VI. LITERATURA CITADA	53
VII. APÉNDICE	59

INDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1. Valor nutricional del tomate (100 g. de sustancia comestible).....	7
Cuadro 2.2. Distribución de la Agricultura Orgánica en México es.....	19
Cuadro 4.1. Altura de planta (cm) de tomate 76 - 111 DDT en un estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación en planta de Jitomate (<i>Lycopersicon esculentum Mill.</i>) bajo condiciones de invernadero 2008.....	34
Cuadro 4.2. Altura de planta (cm) de los 76 hasta los 111 DDT. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación en planta de Jitomate (<i>Lycopersicon esculentum Mill.</i>) bajo condiciones de invernadero 2008.....	34
Cuadro 4.3. Numero de hojas. De los 76 hasta los 111 DDT. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación en planta de Jitomate (<i>Lycopersicon esculentum Mill.</i>) bajo condiciones de invernadero 2008.....	35
Cuadro 4.4. Diámetro polar (mm). En estudio para Efecto de los productos orgánicos en fructificación en planta de jitomate (<i>Lycopersicon esculentum Mill.</i>) bajo condiciones de invernadero 2008.....	36
Cuadro 4.5. Diámetro ecuatorial (mm) de los 104 a los 203 DDT. En estudio para Efecto de producto orgánicos en fructificación en planta de Jitomate (<i>Lycopersicon esculentum Mill</i>) bajo condiciones de invernadero 2008.....	37
Cuadro 4.6. Características externas del fruto (parcela experimental) para productos. En estudio para efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (<i>Lycopersicon esculentum Mill.</i>) bajo condiciones de invernadero 2008.....	38
Cuadro 4.7. Características externas de fruto (parcela experimental) para genotipos. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (<i>Lycopersicon esculentum Mill.</i>) bajo condiciones de invernadero 2008.....	38
Cuadro 4.8. Grosor de mesocarpio de fruto. De los 104 hasta los 203 DDT. En estudios para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (<i>Lycopersicon esculentum Mill.</i>) bajo condiciones de invernadero 2008.....	40

Cuadro 4.9. Comportamiento de los genotipos en 3 periodos en grosor de mesocarpio del fruto los 104 hasta 203 DDT. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.....**41**

Cuadro 4.10. En el comportamiento de los productos orgánicos en grosor de mesocarpio (cm.). En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.....**41**

Cuadro 4.11. Comportamiento de los genotipos en grosor de mesocarpio (cm.). En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008..**42**

Cuadro 4.12. En el comportamiento de los productos en los 3 periodos de cosecha en grados brix. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.....**43**

Cuadro 4.14. En el comportamiento de los tratamientos en los grados brix del fruto. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008...**44**

Cuadro 4.15. En el comportamiento de los genotipos de los grados brix del fruto. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008..**45**

Cuadro 4.16. En el comportamiento de productos en los 3 periodos de cosecha numero de lòculo de fruto. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.....**46**

Cuadro 4.17. Características internas de parcela experimental en los tratamientos. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008..**46**

Cuadro 4.18. Características internas de fruto (parcela experimental) en genotipos. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.....**47**

Cuadro 4.19. En el comportamiento en los tratamientos de los 3 periodos cosecha en rendimiento (grs/maceta) desde los 104 hasta los 203 DDT. En estudio para

Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.....**48**

Cuadro 4.20. En el comportamiento en los tratamiento de los 3 periodos cosecha en rendimiento (ton/ha) desde los 104 hasta los 203 DDT. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.....**50**

ÍNDICE DE APÉNDICE

Cuadro A-1. Peso de Fruto (g.)	59
Cuadro A-2. Diámetro Polar (mm).....	59
Cuadro A-3. Diámetro Polar (mm).....	59
Cuadro A-4. Diámetro Polar (cm).....	60
Cuadro A-5. Diámetro Ecuatorial (mm).	60
Cuadro A-6. Diámetro Ecuatorial (mm)	60
Cuadro A-7. Diámetro Ecuatorial (mm).	60
Cuadro A-8. Lòculo en el Fruto.	61
Cuadro A-9. Número de Lòculo en el Fruto.....	61
Cuadro A-10. Número de Lòculo.....	61
Cuadro A-11. Peso de Fruto total/maceta.....	62
Cuadro A-12. Peso total /maceta	62
Cuadro A-13. Peso total /maceta (g).....	62
Cuadro A-14. Forma de Fruto.	62
Cuadro A-15. Forma de Fruto.	63
Cuadro A-16. Forma de Fruto	63
Cuadro A-17. Forma del Fruto.....	63
Cuadro A-18. Altura de Planta a los 76 DDT.....	63
Cuadro A-19. Altura de Planta a los 83 DDT.....	64

Cuadro A-20. Altura de Planta a los 90 DDT.....	64
Cuadro A-21. Altura de Planta a los 97 DDT.....	64
Cuadro A-23. Altura de Planta a los 111 DDT.....	65
Cuadro A-24. Número de Hojas 83 DDT.....	65
Cuadro A-25. Diámetro Polar (mm).....	66
Cuadro A-26. Diámetro Ecuatorial el Periodo III.....	66
Cuadro A-27. Grosor de Mesocarpio (mm) Periodo I.....	66
Cuadro A-28. Sólido Soluble (° brix) en Periodo I.....	67
Cuadro A-29. Sólido Soluble (° brix) en Periodo II.....	67
Cuadro A-30. Sólido Soluble (°brix) en Periodo III.....	67
Cuadro A-31. Sólido Soluble (°brix).....	68
Cuadro A-32. Número de Lòculos del Periodo I.....	68
Cuadro A-33. Rendimiento Comercial en g / maceta. Periodo II.....	68
Cuadro A-34. Rendimiento Comercial en g/maceta. Periodo III.....	69
Cuadro A-35. Rendimiento Comercial en ton/ ha. Periodo II.....	69
Cuadro A-36. Rendimiento Comercial en ton/ha. Periodo III.....	69
Cuadro A-37. Producción Comercial total ton/ha.....	70

RESUMEN

El cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) es una hortaliza de valor a nivel nacional e importancia tanto en el ámbito económico como nutricional. El objetivo del presente trabajo fue: determinar el efecto en el cuajado (inicio del crecimiento del fruto tras la polinización) y llenado de fruto de jitomate con productos orgánicos a base de enzimas. El trabajo se realizó en el invernadero I del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Regional Laguna, Torreón, Coahuila. Durante el Otoño- Invierno del 2008, empleándose un diseño experimental bifactorial, donde el factor A fueron Frutoenzims, Cuajoenzims y Té de compost; el factor B, los genotipos Saint Pierre y Floradade, distribuido completamente al azar con ocho repeticiones. Se transplantó a bolsas de plástico negra con capacidad de 20 Kg utilizando arena como sustrato y aplicando riego con nutrición orgánica (té de compost) manualmente. Las variables que se determinaron fueron: crecimiento (altura en cm y número de hojas); características externas del fruto (diámetro polar, ecuatorial en mm, clasificación y forma comercial y color externo); Características internas del fruto (grosor de mesocarpio, cm; grados Brix, número de lóculos y color interno); producción (rendimiento comercial, ton/ha).

Entre los resultados de los valores de crecimiento lo que más sobresalen son: altura en productos Cuajoenzims a los 76-111 DDT y en genotipo Saint Pierre a los 97-111 DDT, 105.2 y 137.3 cm respectivamente. El Cuajoenzims y Frutoenzims fueron superiores al tratamiento de té de compost. En relación a las características externas del fruto el diámetro polar el que sobresale es té de

composta con un valor de 4.1 mm. En diámetro ecuatorial el té de compost supero con valor de 4.594. En productos de Cuajoenzims, Frutoenzims y té de compost el que predomino fueron los colores Red-Orange-33-A y Red-Orange-34-A. Al color predomino el Red-Orange-34-A y B en ambos genotipos. En relación a las características interna, el té de compost y el genotipo Floradade mostraron los valores más altos, 0.1514 cm y 0.466 cm respectivamente en grosor de mesocarpio. Para el caso de contenido de °Brix o Sólidos Solubles, la aplicación de Cuajoenzims y el genotipo Saint Pierre mostraron los sólido soluble mas alto, 8.57 y 7.87. El Cuajoenzims predomino en número de lòculo con 4.428. En color interno sobresalió tanto para todos los productos organico como en genotipos Red-54-B, A y Red-55-B. En cuanto a los valores de producción, el producto Frutoenzims mostró los valores mas altos de producción total comercial con 38.5 Ton/ha. En tipo de fruto obtenido en el estudio fue la clase chico.

Palabras claves: té de compost, llenado de fruto, maceta, genotipos.

ABSTRACT

The tomato crop (*Lycopersicon esculentum* Mill.) is a vegetable national value and importance both in the economic and nutritional scope. The aim of this research was to determinate the effect of organic products enzyme-based on tomato fruit set and fruit filling (beginning of fruit growth after pollination). This study was carried out in the Horticulture Department greenhouse 1 of Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro Campus Laguna during the cool season in 2008. The experimental design was a randomized complete with a bifactorial arrangement on the treatments plus the control with eight replications per treatment. The following factors were used A) Frutoenzims, Cuajoenzims, and compost tea; and B) Saint Pierre and Floradade genotypes. Tomato plants were transplanted into a black plastic bags with a 20 Kg capacity using sand as substratum and organic nutrition (compost tea) was applied by irrigation to each individual plant manually. The following parameters were recorder: growth, external and internal characteristics, and production. Growth results showed that Cuajoenzim and Saint Pierre obtained the greatest height at 76-111 days after treatment (DAT) in both cases. External characteristics results indicated that tea compost got the highest values in polar and ecuatorial diameter, 4.1 and 4.59 mm. respectively. Both colors Red-Orange-33-A and Red-Orange-34-A predominated in Cuajoenzims, Frutoenzims, and tea compost, while the Red-Orange-34-A color was exhibited on all the genotypes. Internal Characteristics presented that both tea compost and Floradade genotype obtained the highest values on mesocarp thickness, 0.1514 and 0.466 cm. respectively. The Cuajoenzims application and Saint Pierre genotype produced the highest soluble solids content, 8.57 and 7.87 Brix degrees severally. All the

organic products applied and genotypes exhibited Red-54-B, A and Red-55-B colors. Frutoenzims obtained the highest values on total commercial production with 38.5 Ton/ha. Finally, the fruit class produced in this research was the small kind.

Key words: tea compost, fruit filling, pot, genotypes.

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill.*) es importante tanto en el ámbito económico como nutricional, ya que es empleado como materia prima para las industrias agroalimentarias, además de ser un producto utilizado en la dieta como fruto fresco, sin embargo, el área cultivada resulta insuficiente para cubrir su demanda, agravándose, si tenemos en cuenta la disminución de la producción debido a enemigos naturales plaga como de enfermedades. (Abad, et al, 2001).

El tomate orgánico en México alcanza un precio de 5.84 veces mayor que el convencional, producirlo en invernadero, aumenta los rendimientos y el beneficio económico para el productor (Márquez, et al, 2008).

La agricultura orgánica es un sistema de producción integral, basado en la diversidad de especies en producción, que utiliza insumos naturales, tierras de calidad, prácticas de labranza y conservación de suelo, agua, aire y energía (Valero, 2005).

En la prevención de plagas y enfermedades se realizan algunas prácticas como manteniendo un alto reciclaje de los materiales y minimizando insumos externos para reducir los riesgos para los trabajadores (Valero, 2005).

El tomate es una de las hortalizas importantes en México en el año 2008 donde la superficie promedio anual sembrada de tomate fue de 57,248.08 hectáreas

anuales. En el mismo año, la superficie cosechada es alrededor de 55,942.37 hectáreas anuales. En promedio, la producción total de tomate registrado fue de 2,263,201.65 toneladas por año (SAGARPA, 2009).

1.1 Objetivo

Determinar el efecto en el cuajado y llenado de fruto de jitomate con productos orgánicos a base de enzimas.

1.2 Hipótesis

Ho= Hipótesis nula.

La aplicación de productos orgánicos a base de enzimas y Té de compost incrementan el cuajado y llenado de frutos de jitomate.

Ho= Hipótesis alternativa

La aplicación de productos orgánicos a base de enzimas y Té de compost no incrementan el cuajado ni el llenado de frutos de jitomate.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Generalidades del Tomate

El tomate es una de las hortalizas de mayor consumo a nivel nacional. En la temporada 2000-2001, la producción estuvo concentrada en 840 hectáreas, sembradas a nivel nacional con una producción promedio por hectárea de 30.13 ton, obteniéndose una producción nacional de 25309 ton. Esta cantidad no logra satisfacer la demanda nacional, por lo que se tiene que importar de países como Guatemala y Honduras. En cuanto a su contenido nutricional es una de las hortalizas con vitamina y minerales que se demandan en la alimentación humana (Pérez, et al., 2001).

Su alto contenido en vitamina hace del fruto del tomate una hortaliza fundamental y de gran uso en la alimentación mundial actual, siendo su consumo en la mayor parte de los países (Maroto, 2002).

2.2. Origen del Tomate

El origen del género *Lycopersicon* se localiza en la región andina que se extiende desde el sur de Colombia al norte de Chile, pero parece que fue en México donde se domesticó, quizás porque crecía como mala hierba entre los huertos (Chinchilla, 2005).

Fue introducido por primera vez en Europa a mediados del siglo XVI; a principios del siglo XIX se comenzó a cultivar comercialmente, se inició su industrialización y la diferenciación de las variedades para mesa y para industria (Pérez, et al., 2001)

2.3. Clasificación Taxonómica y Morfológica

El tomate se clasifica de la siguiente manera (Pérez, et al., 2001).

Nombre común:..... Tomate

Nombre científico:*Lycopersicon esculentum* Mill

Clase:Dicotyledoneas

Orden:..... Solanales

Familia:Solonaceae

Género:..... Lycopersicon

Subgénero:Eulycopersicon

Especie:.....Esculentum

2.4. Características Morfológicas

Espinoza 2004 y Linares, 2004 mencionan características morfológicas son las siguientes:

2.4.1. Raíz

El sistema radical del tomate consta de una raíz principal típica de origen seminal y numerosas raíces secundarias y terciarias; la raíz principal puede alcanzar hasta 60 cm de profundidad; sin embargo, cuando la planta se propaga mediante trasplante, como sucede generalmente, la raíz principal se ve parcialmente detenida en su crecimiento, en consecuencia se favorece el crecimiento de raíces secundarias laterales, las que, principalmente se desenvuelven entre los 5 y 70 cm de la capa del suelo. Las porciones de tallo y en particular la basal, en condiciones adecuadas de humedad y textura del suelo, tienden a formar raíces adventicias.

2.4.2. Tallo

La planta de tomate es una herbácea, perenne cultivada como anual, es ramificada, con crecimiento indeterminado o determinado por un racimo floral. El tallo es el eje sobre el cual se desarrollan las hojas, flores y frutos; el diámetro puede ser de 2 a 4 cm y el porte puede ser de crecimiento determinado (tallos que al alcanzar un determinado número de ramilletes detienen su crecimiento) e indeterminado (tallos que no detienen su crecimiento). Los tallos son pubescentes en toda su superficie. En las axilas de las hojas del tallo principal surgen los tallos secundarios que son eliminados mediante poda para una buena conformación de la planta. El desbrote debe ser oportuno, sobre todo el brote inmediato inferior al racimo, el cual surge con gran vigor.

2.4.3. Hojas

Las hojas son de limbos compuestos por 7 a 9 folíolos con bordes dentados, el haz es de color verde y el envés de color grisáceo. La disposición de nervaduras en los folíolos es penninervia. En general, la disposición de las hojas en el tallo es alterna.

2.4.4. Semillas

La semilla del tomate es de forma lenticular, con dimensiones aproximadas de 5x4x2 mm y está constituida por el embrión, el endospermo y la testa o cubierta seminal. El embrión lo forma una yema apical, dos cotiledones, el hipocotilo y la radícula. La testa o cubierta seminal es de un tejido duro e impermeable. La germinación de la semilla ocurre de manera fácil.

2.4.5. Flor

Es perfecta, regular e hipógina y consta de 5 o más sépalos de igual número de pétalos color amarillo (Linares, 2004).

2.4.6. Fruto

Baya, bi o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos. Esta constituida por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas (Linares, 2004).

2.5. Propiedades Nutricionales

Cuadro 2.1. Valor nutricional del tomate (100 g. de sustancia comestible).

Propiedades nutricional	
Residuos %	6
Materia seca (g)	6.2
Energía (Kcal.)	20
Proteínas (g)	1.2
Fibra (g)	0.7
Calcio (mg)	7
Hierro (mg)	0.6
Caroteno (mg)	0.5
Tiamina (mg)	0.06
Riboflavina (mg)	0.04
Niacina (mg)	0.6
Vitamina C (mg)	23
Valor nutritivo medio (VNM)	2.39
Valor nutritivo medio 100 g de materia seca	38.5

Fuente: Pannocchia, 2008

2.6. Condiciones Edafológicas para el Cultivo del Tomate

2.6.1. Temperatura

La temperatura óptima para su crecimiento se encuentra en 25° C en el día y entre 15 y 18° C en la Noche. Por debajo de los 12° C se detiene el crecimiento y por encima de los 30-35° C también hay problemas, en este caso para la polinización ya que el polen se esteriliza y se presenta aborto floral (Rodríguez, et al., 2006).

2.6.2. Humedad Relativa

La humedad relativa óptima para el cultivo de tomate oscila entre 65 - 70 %; dentro de este rango se favorece el desarrollo normal de la polinización, garantizando así una buena producción; ya que por ejemplo, si tenemos condiciones de baja humedad relativa (- de 45%) la tasa de transpiración de la planta crece, lo que puede acarrear estrés hídrico, cierre estomático y reducción de fotosíntesis, afectando directamente la polinización especialmente en la fase de fructificación cuando la actividad radicular es menor (Corpeño,2004).

2.6.3. Luminosidad

El tomate necesita de condiciones de muy buena luminosidad, de lo contrario los procesos de crecimiento, desarrollo, floración, polinización y maduración de los frutos pueden verse negativamente afectados (Rodríguez, et al., 2006).

2.6.4. Suelos

Los suelos aptos para cultivar tomate son los de media a mucha fertilidad, profundos y bien drenados, pudiendo ser franco-arenosos, arcillo-arenosos y orgánicos. El pH del suelo tiene que estar dentro de un rango de 5.9-6.5, para

tener el mejor aprovechamiento de los fertilizantes que se apliquen (Corpeño, 2004).

2.6.5. Trasplante

Si se usan plantas con cepellón, es conveniente emplear un plantador, que extraiga del suelo un volumen de tierra similar al que ocupara el cepellón. El cepellón debe colocarse entre arena y el suelo evitando que el cuello de la planta y el suelo evitando enterado. Es importante no demorar en trasplante. Tras el trasplante, se da un riego a fin de conseguir una buena humedad. (Nuez, 2001)

2.6.6. Riego

Aunque el tomate resiste la sequía, es preciso suministrar suficiente agua. La suficiente agua se traduce fácilmente en un aumento del 25% del rendimiento (Van Haeff, 2004).

2.7. Elección de variedades

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 (Nuño, et al., 2007).

El tipo de tomate a sembrar dependerá del propósito de consumo y el mercado de destino. Menciona Por hábito de crecimiento de la planta, se clasifican como:(Nuño, et al, 2007).

2.7.1. Crecimiento determinado

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 podemos

encontrar plantas compactas, medianas y largas, en donde para las dos últimas clasificaciones necesitamos poner tutores.

2.7.1. Crecimiento indeterminado

Son plantas donde su crecimiento vegetativo es continuo, pudiendo llegar su tallo principal hasta más de 12 Mtro. 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 enreda en torno a un hilo desoporte. Este tipo de crecimiento es el preferido para cultivarse en invernaderos.

2.8. Labores Culturales.

2.8.1. Aporcado y Rehundida

Aporcado

Se realiza para levantar el lomillo de siembra, tapar raíces expuestas, controlar malezas y para proteger el fertilizante granulado de la escorrentía, además brinda un mayor drenaje al cultivo (Chinchilla, 2005).

2.8.2. Tutorado

Se realiza en tutorado a fin de mantener la planta erguida y evitar que las hojas y los frutos toquen el piso se recurre al tutorado, esto es, una práctica imprescindible para mantener la planta erguida y evitar que las hojas y, sobre todo, los frutos toquen el suelo, mejorando así la aireación general de la planta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallado, recolección, etc.). Todo ello repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades (Del Castillo, 2003).

2.8.3. Poda de Formación

Es una práctica imprescindible para las variedades de crecimiento indeterminado. Se realiza a los 15 o 20 días del trasplante, con la aparición de los primeros tallos laterales, que serán eliminados al igual que las hojas más viejas, mejorando la aireación del cuello y facilitando la realización del aporcado. Asimismo, se determinará el número de brazos (tallos) a dejar por planta. Son frecuentes las podas a 1 o 2 brazos (Pannocchia, 2008)

2.8.4. Poda de Hojas o Deshojado

Es recomendable realizarlo en las hojas viejas, con objeto de facilitar la ventilación y mejorar el color de los frutos. Las hojas enfermas deben sacarse inmediatamente del invernadero, eliminando así la fuente de inóculo (Del Castillo, 2003).

2.8.5. Poda de Brotes Apical

Consiste en la eliminación de brotes axilares para mejorar el desarrollo del tallo principal. Debe realizarse con la mayor frecuencia posible (semanalmente en verano y otoño y cada 10 a 15 días en invierno) para evitar la pérdida de biomasa fotosintéticamente activa y la realización de heridas. Los cortes deben de ser limpios para evitar la posible entrada de enfermedades. En época de riego es aconsejable realizar un tratamiento fitosanitario (Linares, 2004).

2.8.6. Despunte de Inflorescencia y Aclareo de Fruto

Ambas prácticas están adquiriendo cierta importancia desde hace unos años, con la introducción del tomate en racimo. Se realizan con el fin de homogeneizar y aumentar el tamaño y la calidad de los frutos restantes (Pannocchia, 2008).

2.8.7. Polinización

La polinización de la parte femenina de la flor debe ocurrir antes de que pueda formarse la fruta. Cualquier actividad o inactividad que prevenga la completa polinización reduce el número de frutas por planta (Snyder, 1990).

Polinice cada día por medio o tres veces por semana. Menos veces hace que se reduzca el número de frutas obtenidas; pero más veces es más bien una pérdida. El mejor momento para la polinización es cuando la humedad relativa está entre 60 y 70 % de tiempo (Snyder, 1990).

2.9. Principales Plagas y Enfermedades

2.9.1. Principales plagas

En la producción de hortalizas en invernadero el daño por plagas puede causar el fracaso de la producción. Para que esto no ocurra es importante identificar y determinar cuáles son las plagas que en un momento dado se lleguen a presentar. Las plagas más comunes en invernaderos son: (Alexandra et al, 2007; Rondon y Cantliffe, 2003; Infoagro, 2005; IICA, 2007; López y Gastélum, 2003).

Mosca blanca (*Bemisia tabaci*). Presenta alas blancas y redondeadas, en reposo las mantiene acomodadas a manera de techo, ovipositan sus huevos en el envés de las hojas. Chupan las hojas, son vectores de diferentes virus.

Control

Mantener el suelo húmedo. Uso de trampas amarillas. Aplicaciones reiteradas de decocciones de crisantemo. Repelente con albahaca, ortiga, romero, borrachero o trompeto. Sembrar el tabaco alrededor del cultivo atrae los insectos perjudiciales. Moler 500gr de hojas y tallos de hierba buena, macerarlos durante 8 días en

cuatro litros de alcohol etílico, utilizar de 7 a 10 ml por litro de agua, realizar las aspersiones cada 8 días.

Araña Roja. *Tetranychus unticae* (Koch)

La araña roja es una de las plagas más importantes en el invernadero. Se desarrolla en el envés de las hojas, causan decoloración o manchas amarillentas e incluso producen desecación y defoliación. La temperatura elevada y la baja humedad relativa favorecen el desarrollo de esta plaga. Esta plaga infesta a más de 100 hospedantes y se reconoce por su parecido con las arañas y por dos puntitos rojos a la altura del abdomen.

Control Cultural. Eliminación de maleza y restos de cultivo. Evitar excesos de nitrógeno. Control Biológico: *Phytoseiulus californicus* y *Phytoseiulus persymilis*.

Pulgones

Son áfidos que no tienen mucha importancia por los daños que producen como plaga, pero pueden ser peligrosos por ser los mayores propagadores de virus. Los pulgones originan un debilitamiento de la planta e inclusive la muerte.

Control

Los tratamientos tienen que ser preventivos cuando aparecen los primeros pulgones, posteriormente el control se hace difícil. Machacar 100gr de bulbo de cebolla, luego se cierne con 6 litros de agua también machacar medio kilo de hojas y se ponen a remojar durante un día en 8 litros de agua, luego se cierne y se fumiga por las mañanas. Macerar 4 libras de ortiga en 30 litros de agua durante 5 días, filtrar y asperjar el líquido sin diluir.

Minador de la hoja. (*Liriomyza* spp).

Existen varias especies de minadores de hojas que pertenecen al orden Díptera de la familia Agromyzidae, entre las que se encuentran: *Liriomyza munda*, *L. trifoli*, *L. pictella* y *L. sativae*. Los adultos miden aproximadamente de 2 a 3 milímetros de longitud, son de color negro brillante y se distinguen porque la región posterior de la cabeza es de color negro, el tercer segmento de la antena es pequeño, redondo, amarillo y pubescente, la parte dorsal del protórax y mesotórax es de color negro, metotórax amarillo; el abdomen ventralmente es de color amarillo. El ciclo de vida de huevo a adulto requiere de tres semanas bajo condiciones favorables de temperatura y humedad. La larva nace a los 4 días después de haber sido depositado el huevo y completa su desarrollo en un lapso de 10 días.

2.9.2. Principales Enfermedades

Damping-off o secadora de plantulas (*Phythium* sp y *Rizoctonia* sp)

Phythium sp y *Rizoctonia* sp, son algunos de los organismos que causan la enfermedad que se tipifica como un ahorcamiento y amarillamiento del tallo a nivel del suelo, seguido por una marchitez. Las plantas son muy susceptibles unos días después del trasplante. Buenas prácticas de cultivo en el establecimiento de los trasplantes y la esterilización del suelo o el medio de cultivo previenen la presencia de esta enfermedad (León, 2001)

Síntomas

El síntoma más características se presenta en los tallos en donde las lesiones son en la base de estos como un ligero hundimiento y el tejido muerto. Después de lograr el desarrollo de dos o tres hojas las plantas resisten el ataque de la enfermedad (Sánchez, 2001).

Tizón tardío

Menciona que esta enfermedad es considerada la enfermedad más destructiva del tomate y la papa. El patógeno que la produce tiene una capacidad de diseminarse y reproducirse rápido y abundantemente. Es la típica enfermedad causante de epifititas, cuyo daño pueden llegar a niveles catastróficos (Sánchez, 2001).

Síntoma

La enfermedad puede afectar rápidamente todo los tejidos aéreos de la planta. En las hojas aparecen manchas irregulares de tamaño variable. Las lesiones son primero de color verde oscuro con márgenes pálido, los cuales, al haber humedad abundante, muestran filamentos de color blanquecino; después, las lesiones se tornan de color café y pueden invadir toda la lamina foliar. (Sánchez, 2001).

Mildeu polvoriento o Cenicilla (*Leveillula taurica*; *Oidiopsis taurica*)

Debido a la presencia de cenicilla, aparecen pequeñas manchas verdes amarillentas, casi circulares en el haz de las hojas atacadas, después el centro de la lesión se deshidrata y se torna café, en el envés se observan vellosidades blancas que son los conidióforos y conidios del hongo, que salen a través de los estomas. En condiciones favorables las lesiones pueden extenderse hasta unirse y deshidratar las hojas que al secarse no se caen, permanecen adheridas por un tiempo. Las hojas más viejas son más susceptibles (Delgadillo y Álvarez, 2003).

Marchitez (*Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*)

La marchitez aparece al inicio de floración o formación de primeros frutos y es un amarillamiento de las hojas inferiores, las cuales gradualmente se marchitan, mueren adheridas a la planta y posteriormente caen al suelo. Los síntomas

pueden aparecer en un solo lado de la planta (ataque en el tejido conductor de algunas ramas) mientras que el resto permanece sano, aunque pueden manifestarse en toda la planta. Al hacer un corte transversal en la parte baja del tallo se observa una coloración café oscura del tejido vascular (xilema). Si el corte es longitudinal se puede ver la tonalidad café del tejido vascular a lo largo de todas las ramas, tallos y raíces. Las plantas en estas condiciones presentan achaparramiento, finalmente puede morir la planta y producir solo algunos frutos de baja calidad (Delgadillo y Álvarez, 2003).

Para prevenir esta enfermedad se recomienda tratar la semilla con agua caliente por 20 minutos a 50° C, que elimina al patógeno, fertilizar adecuadamente, dar riegos ligeros y frecuentes para tener humedad constante en el suelo, rotación de cultivos. (Delgadillo y Álvarez, 2003).

2.10. Generalidades del Invernadero

2.10.1. Definición del Invernadero

La definición de invernadero construcción cerrado cubierta con materiales transparente, dentro de la cual es posible obtener condiciones de microclima artificial y con ellos cultivar plantas fuera de estación en condiciones optimo (Rodríguez y Jiménez,2002).

2.10.2. Ventajas y Desventajas del Uso del Invernadero.

Menciona como posible ventajas las siguientes:(Bastida, 2006)

Intensificación de la producción.

Posibilidad de cultivar todo el año.

Obtención de productos fuera de la temporada.

Obtención de producto en regiones con condiciones climáticas restrictivas.

Aumento en los rendimientos de producción.

Obtención de productos de alta calidad.

Mayor control de plagas, malezas y enfermedades.

Según Bastida 2006 se menciona como posibles desventajas las siguientes:

Alta inversión inicial

Alto costo de operación

Requiere personal ejecutivo de alto nivel, de experiencia prácticas y conocimiento teórico

2.10.3. Características de los Invernaderos.

Las características las siguientes: (Nuño et al 2007)

Se consideran los aspectos de clima, suelo, disponibilidad de agua, electricidad y vías de comunicación. Para esta zona con climas extremosos, la estructura del invernadero debe de contar con una altura de 7 a 8 metros, que permitan un almacenar un volumen suficiente de aire caliente que nos evite daños por heladas, un sistema de ventilación mediante ventanas laterales y cenitales para crear un flujo de aire al interior del invernadero.

La estructura debe de soportar cargas de 25 kilogramos por metro cuadrado, resistencia a vientos con velocidades de 75 kilómetros por hora y un soporte para el tutoreo de plantas. Contar con plásticos tricapa especiales para el control de rayos ultravioleta, antigoteo al interior de la estructura y difusión de la luz solar.

Las ventajas de contar con esta tecnología son las de mayor rentabilidad por unidad de superficie, obtención de mejor calidad de frutos, control efectivo de plagas enfermedades y malezas.

El sistema de riego por goteo instalado dentro del invernadero permite un ahorro del 70% en los recursos agua y fertilizantes.

2.11. El té de composta.

Estrada et al 2006 menciona:

El te de compost se produce mediante la mezcla de compost con agua, sometida a una periódica agitación, y el cultivo de la mezcla por un período de tiempo determinado (entre 2 y 6 días), habitualmente incluyendo la aireación y la incorporación de aditivos cuya finalidad es aumentar la densidad de las poblaciones microbianas durante la fase de cultivo. También se denomina “extracto de composta”.

Pueden añadirse antes de su aplicación, sustancias nutrientes, coadyuvantes y ligantes. La aplicación a los suelos y las plantas se realiza preferentemente con equipos tradicionales de fumigación-nebulización y sistemas de riego localizado. Según el sistema de aplicación existirán unos requerimientos mayores o menores de filtración previa.

Las dosis aplicadas son sorprendentemente bajas para los efectos producidos. Con 10 kg de compost pueden producirse 150 l. de te de compost, suficiente para una aplicación en 1 ha de cultivo. Son habituales varias repeticiones de la aplicación (de 4 a 8 durante un cultivo, con intervalos de aplicación de 2 a 4 semanas) En las últimas décadas, la mayoría de los estudios publicados revelan los efectos de supresión de enfermedades foliares, radicales e incrementos de producción.

2.12. Definición de Agricultura Orgánica

La agricultura orgánica es un sistema de producción donde se manejan integralmente el agua, el suelo, la vegetación, el animal, el hombre y el medio ambiente, para producir bajo la influencia directa del sol y la luna, a diferencia del modo de producción convencional que solo es un paquete tecnológico y que ve al suelo como un soporte mecánico para las plantas y no como un sistema biológico que tiene y genera vida (Ruiz, 2004).

2.13. Agricultura Orgánica en México

Cuadro 2.2. Distribución de la Agricultura Orgánica en México es:

Estado	Sup. 2000 ha	Sup.2004/05 TCMA ha.	%
Chiapas	43,678.31	86,384.36	12
Oaxaca	23,038.25	52,707.85	11
Querétaro	744.00	30,008.00	85
Guerrero	3,667.00	16,834.00	29
Tabasco	383.00	16,834.86	29
Sinaloa	2,023.00	13,591.35	37
Michoacán	5,452.00	13,245.06	16
Jalisco	2,364.00	13,020.34	33
B.C.S	1,101.00	6,217.11	33
Veracruz	2,036.30	5,887.32	19
Sonora	2,256.50	5,867.21	17
Nayarit	245.00	5,487.74	68
Otros	10,814.02	26,192.06	
Total	102,802.38	292,459.26	19

Fuente: Valero, 2005.

En el 2000, 264 zonas de producción en 28 estados

En el 2004/05, 797 zonas de producción en 32 estados.

2.14. Los principales productores de tomate en México.

Según la FAO 2009 menciona lo siguiente:

Sinaloa es el principal productor a nivel nacional, en 2008 se estima que produjo 852.7 mil toneladas, lo que representa el 36.6% de la producción nacional. Durante el periodo 2000-2008 la producción presentó una tendencia creciente ubicando así la TMAC en 4.5%.

Baja California como segundo estado productor de tomate rojo, entre el año 2002 y 2008 registró una TMAC de (-) 0.9%. Al cierre de 2008, se estima que la producción total fue de 206.2 mil toneladas, 5.0% superior a la producción registrada en 2007.

Michoacán en 2008 se estima que produjo 175.7 mil toneladas, lo que representa una caída del (-) 21.9% respecto al año anterior. La TMAC en el periodo 2002-2009 se ubicó en (-) 5.5% reflejo de una tendencia a la baja en la producción.

2.15. Antecedentes de Investigación de Tomate.

Martínez et al (2009) Evaluó té de composta como fertilizante orgánico en la producción de tomate en invernadero en el cual menciona que en té de composta, elaborado como se describe en el presente estudio, aportó los nutrimentos requeridos para el cultivo de tomate en invernadero, aunque el rendimiento y el tamaño de fruto se vieron limitados por la mayor salinidad que se generó en el ambiente radical. Sin embargo, fue posible producir más de 18 kg·m de frutos de tamaño extra-grande con mayor cantidad de sólidos solubles (> 4 °Brix), con una menor cantidad de insumos para la fertilización.

Atilano (2008) en la evaluación de genotipo de tomate con té ce composta se encontró que las diferentes fertilizante orgánico fue la que mejores rendimiento con una media de 185.42 ton ha⁻¹ independientemente del genotipo no habiendo diferencia significativo en la interacción fertilización-genotipo.

Rodríguez (2007) en uso de abonos orgánicos en la producción de tomate en invernadero donde el té de composta no mostró diferencia para la calidad y rendimiento, solo presentó diferencia en genotipo.

Resendiz (2007) en el uso de té de composta es una alternativa mas como medio de nutrición para la producción orgánica bajo invernadero ya que reduce costo de producción al disminuir aplicación de fertilizantes inorgánicos, aplicados al cultivo. En el control de plagas y por lo tanto en la disminución de enfermedades por su efecto en aplicación foliar de baja concentración.

Hernández (2003) concluyo que el sistema de producción de tomate bajo invernadero en esta época de escasez. Se obtiene rendimiento regional obtenido en campo 19 ton ha⁻¹.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del experimento

El presente experimento se llevó a cabo en 2008 en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna con domicilio Periférico Raúl López Sánchez kilómetro 2.0 en Torreón, Coahuila. Con ubicación geográfica de 25° 32' N, 103° 14' O, a una altitud de 1120 msnm.

Se realizo durante el periodo otoño – invierno, en el invernadero 1 del Departamento de Horticultura en macetas en bolsas de plástico con capacidad para 20 kg de sustrato.

3.2. Material Vegetativo

Para el desarrollo del presente experimento, se emplearon dos genotipos de tomate: Saint Pierre de frutos gruesos, redondos, lisos y de producción escalonada. Floradade, variedad de precocidad media, con frutos de superficie lisa, pulpa abundante y jugosa, de forma globosa y tamaño medio a grande, con cuello verde. Las plantas se sembraron en semillero protegido, obteniendo 100-150 plantas por gramo de semilla. Trasplante a los 75 días, en bancales de 1,2 m. de anchura y 40 cm entre plantas. Se realiza un aporcado a las 3-4 semanas del trasplante para que emita raíces. La planta se poda dejando un solo tallo como tutor (Petoseed, 1982).

3.3. Tratamientos

Los tratamientos del experimento consistieron de dos enzimas y un testigo. El producto Cuajoenzims o cuajador de fruto es un regulador de crecimiento. cuya composición se describe a continuación:

Composición	% p/v
Nitrógeno(N ₂)	3.60
Fósforo(P ₂ O ₅)	1.20
Calcio (Ca)	7.50
Magnesio(Mg)	0.80
Boro (B)	0.30
Molibdeno (Mo)	0.50
Acido fúlvico	1.50
Auxinas (equivalente a 600 ppm.)	0-06
Extracto vegetal	57.00

Mientras que el Frutoenzims su composición química fue como sigue:

Composición	% p/v
Nitrógeno (N ₂)	4.00
Fósforo (P ₂ O ₅)	2.00
Potasio (K ₂ O)	9.24
Calcio (Ca)	0.30
Magnesio (Mg)	0.06
Boro (B)	0.30
Molibdeno (Mo)	0.34
Acido fúlvico	1.50
Citocininas (equivalentes a 2500 ppm)	0.25
Acondicionadores (afines e inherentes a algas marina)	82.01

El Té de compost, se preparó donde se mencionara más adelante.

Se realizaron dos aplicaciones de los productos orgánicos (Cuajoenzims y Frutoenzims). La primera aplicación se realizó a los 57 días después del trasplante (DDT) y la segunda aplicación a los 64 días después del trasplante (DDT).

3.4. Tipo de Invernadero

Es un invernadero semicircular el cual mide 8 metros de ancho y 23 de largo, cuenta con cubierta de plástico de polietileno, con mallasombra removible, la parte frontal y posterior están cubierta con policarbonato, tiene pared humedad en la parte frontal así como sistema para fertirriego el cual es por goteo, el piso es de piedra granulado.

3.5. Diseño Experimental

El Diseño experimental utilizado fue un bifactorial (A x B), donde el factor A fueron las enzimas Frutoenzims, Cuajoenzims y el Testigo Té de compost y el factor B, los genotipos de tomate bola; Saint Pierre y Floradade, con una distribución completamente al azar con ocho repeticiones. La unida experimental consistió de una maceta de bolsa de plástico de tantos cm de alto por tantos de largo y un volumen de sustrato de 20 Kg. El sustrato fue arena cribada y lavada.

La distribución de los tratamientos quedó como se señala en el siguiente diagrama

Distribución de tratamientos del experimento.

P	P
P	P
P	P
1-1-V	3-1-I
2-1-VIII	2-2-VIII
1-2-II	1-2-VI
3-2-V	2-2-VII
2-2-III	1-1-III
2-1-I	3-2-VII
1-2-I	1-1-I
1-1-II	3-1-IV
2-2-II	2-2-VI
3-1-III	3-1-VI
3-2-IV	3-2-VIII
2-2-I	1-2-V
1-1-IV	2-1-IV
3-2-II	1-2-III
2-1-VII	2-1-V
1-1-VI	3-1-VIII
2-2-IV	1-2-VII
3-2-I	2-2-V
2-1-II	3-2-III
1-1-VIII	1-2-IV
1-2-VIII	2-1-III
1-1-VII	3-1-II
3-1-VII	2-1-V
3-2-VI	3-1-V
P	P
P	P
P	P

P: protección

FACTOR: A

1: Cuajozims

2: Frutoenzims

3: Té de compost

FACTOR: B

1: Sant Pierre

2: Floradade

Numero romano es la repetición

3.6. Desarrollo del Experimento

3.6.1. Siembra

La siembra se realizo el 18 de octubre del 2008 en charolas de 200 y 300 cavidades en las 200 se sembró el genotipo saín Pierre y en las 300 del genotipo floradade, se utilizo charolas de unicel que se lavaron con cloro y detergente, se utilizo como sustrato para llenar las charolas peast moss. Las cuales germinaron 242 plantas de saín Pierre y las de floradade 185 plantas. Las charolas se envolvieron en bolsas de plástico negro y se colocaron en el sombreadero. Al germinar se sacaron de su envoltura y se metieron al invernadero para regar diariamente hasta el momento del trasplante.

3.6.2. Trasplante

Para el trasplante se llenaron bolsas de plástico negras con sustrato de arena cribada. Cada una se acomodó a doble hilera, con espacio de 30 cm. entre planta y planta.

El trasplante se realizo el día 22 de diciembre del 2008. Se trasplantaron 60 plantas en total 24 plantas fueron del genotipo Saint Pierre, 24 del genotipo floradade y 12 protecciones.

3.6.3. Fertilización

El fertirriego se realizo diariamente. En el momento del trasplante el riego solo fue con agua. Una vez que se realizo el trasplante se aplico el riego con nutrición orgánica esto se hizo manualmente.

Procedimiento para la preparación del té de composta (Atilano, 2008):

- Se oxigenan 200 litros de agua durante 3 horas con bomba de aire colocando el difusor de aire en el extremo de impulsión en la parte baja del tambo para crear flujo continuo de oxígeno, crear turbulencia y examinar exceso de cloro.
- Colocar un gramo de composta en bolsa de plástico tipo red, dicha bolsa con la composta se introduce en un recipiente de 12 litros por espacio de 5 minutos para lavar la composta y eliminar sales
- Hecho lo anterior se coloca la bolsa dentro del tanque con el agua previamente oxigenada.
- Agregar 18 grs. de piloncillo como fuente de energía para los microorganismos.
- La mezcla dejarla fermentar con la bomba de aire encendida por 24 hrs. para después aplicar la cantidad de agua previamente calculada.

Se aplico el riego manualmente en donde se realizo en tres etapas. La primera etapa se realizo a los 3 DDT al 33% en donde se aplicaron 201.3 milímetro en el cual solo seria desde trasplante hasta la floraciones. La segunda etapa se realizo a los 49 DDT. Se inicio aplicando al 66% de solución cuando las plantas presentaban racimo floral (que tuvieran el 90% de floración) aplicando 402.6 mililitros de té de composta hasta los primeros frutos. La tercera etapa se realizo a los 61 DDT al 100% en donde se aplicando 610 mililitros que fue desde los primeros frutos hasta el último corte de cosecha.

3.6.4. Podas

La primer poda se realizo 50 DDT, para la eliminación de brotes axilares con un indicador de 1.5 a 2.0 cm de longitud. Con una tijera escolar con punta redonda y desinfectada las tijeras en cada poda con agua clorada con el único propósito de no infectar la planta introduciendo alguna enfermedad o plaga

La eliminación de brotes axilares cuando presentan crecimiento de 1.5 a 2.0 de longitud con el procedimiento indicado posteriormente.

3.6.5. Aporque

Aproximadamente se aplico 1kg de arena por maceta, el aporque se realizo cada 2 a 3 semanas para lograr una mejor fijación de las plantas y eliminar algunas malezas.

3.6.6. Entutorado

Las plantas fueron conducidas mediante hilo de rafa cuando alcanzo una altura de 32 cm para mantener la planta erguidas y evitar que las hojas y frutos se pusieran en contacto con el suelo. Con la finalidad de tener un mejor manejo de polinización.

3.6.7. Polinización

Cuando inicio la apertura de las flores, se procedía polinizar manualmente polinizando diariamente en una duración dos horas (12 de la mañana a 2:00 PM.)

3.7. Control de Plagas

Para el control de mosquita blanca y pulgón se aplico un insecticida de extracto de chile, aplicando cada ocho días, preparando a base a 20 chiles, 1 cebolla, 6

porción pequeña de detergente, $\frac{1}{2}$ tapadera limpiador de piso en cuatro litros de agua.

3.8. Cosecha

La cosecha se realizo tres veces por semana, cuando el fruto presentaba un color rojo de entre 30% pero no más del 60%, ya que es lo requerido para esta actividad. El primer corte se realizo a los 104 días después del trasplante (DDT) y el último corte a los 203 días después del trasplante (DDT) obteniendo 32 cortes en total.

3.9. Variables evaluadas

3.9.1. Variable de Crecimiento

Altura de la planta (cm)

La altura de la planta determinada en cm, se registro cada ocho días considerando esta desde la superficie del sustrato hasta la última hoja formada. Se utilizo una cinta métrica de tres metros de longitud. Para ello se eligieron dos macetas por cada tratamiento por cada genotipo y por cada repetición ($3 \times 2 \times 2 = 12$).

Numero de hoja

Se tomo en cuenta el total de las hojas de las macetas etiquetada.

Grosor de tallo

Se utilizo un vernier, midiendo en la base del tallo principal de cada planta, estos datos se tomado semanalmente de las plantas etiquetada.

Variables de Características Externa

Diámetro Polar (mm).

Esta variable se determina midiendo el fruto extremo a extremo (a lo largo), con un instrumento determinado vernier o pie de rey.

Diámetro Ecuatorial (mm)

Cada fruto fue medido con un vernier en la parte central y determinado en mm.

Color Externo

Se realizo en base a la escala de colores, 778.6 (R6) The Royal Horticultural Society. De la real academia de ciencia Horticola de Londres. observando detenidamente el color del fruto externo.

Variables de Características Interna.

Grosor del Mesocarpio (mm)

Para determinar esta variable se uso una regla graduada de 30cm, se parte el fruto y se mide el grosor del mesocarpio en cm.

Por ciento de Azucres (° Brix)

El porcentaje de azucres se determino, partiendo el fruto por la mitad, se colocaron unas cuantas gotas del jugo del fruto en el refractómetro se cubrió con la tapa y se tomo la lectura correspondiente en la escala que se localiza en el interior del refractómetro.

Número de Lóculos

Consistió en tomar cada fruto, se partió en la parte ecuatorial y contar cada uno de los espacios internos.

Color Interno

De igual manera se tomo en base a la escala de colores, 778.6 (R6) The Royal Horticultural Society. De la real academia de ciencia Horticola de Londres. Observando detenidamente el color del fruto interno.

Variables de Producción

Rendimiento total (Ton/ha) y Clasificación (Grande, mediano y chico)

Estas variables fueron obtenidas con el peso de cada uno de los frutos y de acuerdo al peso fueron clasificados. Realizando una suma total de los pesos de los frutos se obtuvo el rendimiento para cada clase.

Para los valores de rendimiento se considero: el rendimiento total en la producción g/maceta, para el rendimiento por clase para esto se clasifica la producción en base al peso de fruto y aplicando la tabla que para esta hortaliza establece el SARCHA, 1993. Otra variable rendimiento por periodo de producción para esto se considero los cortes efectuados del primero al ultimo y se agruparon en tres periodos que fueron; el periodo I (corte de 104 hasta 135 DDT), periodo II (corte de 136 hasta 176 DDT). Periodo III (corte de 168-203 DDT).

Daños de frutos

Son los frutos dañados o de muy bajo peso de cada tratamiento y de genotipo expresado en grs./fruto. En algunos frutos presentaron falta de calcio con una podredumbre negra en el cual no entra en la calidad de fruto comercial.

3.10. Análisis estadístico

Se realizó análisis de varianza de las variables evaluadas y se procesaron empleando el paquete estadístico de diseños experimentales de la FAUANL Version 2.4 (Olivarez-Saénz 1993). Se realizaron análisis de medias con un nivel de significancia del 5 %.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Variables de Crecimiento

4.1.1. Altura de la Planta (cm)

En cuanto a la altura de la planta se tomaron 6 tomas de datos. Estos valores se registraron de los 76 hasta los 111 días después del trasplante en toma de esta información secuencialmente se encontró significancia estadística entre. De los 76 a los hasta los 111 DDT fue el producto Cuajoenzims que supera a los otros tratamientos. Solo a los 90 DDT se encuentra similar a Frutoenzims. El tratamiento mas bajo fue el de té de composta. (Cuadro 4.1).

En cuanto al comportamiento de genotipos en altura de la planta se registró a los 76 hasta los 111 días después del trasplante en tomo de esta información secuencialmente si se encontró significancia estadística excepto de los 76 hasta los 90 días después del trasplante.

Sin embargo de los 97 hasta los 111 DDT sobresale el genotipo Saint Pierre con 89.95 cm., 95.16 cm y 97.83 cm. de altura siendo superior estadísticamente a los demás. (Cuadro 4.2)

Cuadro 4.1. Altura de planta (cm) de tomate 76 - 111 DDT en un estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación en planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum Mill.*) bajo condiciones de invernadero 2008.

Tratamiento	Altura de la planta en (cm)					
	76 DDT	87 DDT	90 DDT	97 DDT	104 DDT	111 DDT
Cuajoenzims	73.5 A	88.5 A	92.7 A	99.1 A	103.2 A	105.2 A
Frutoenzims	67.2 AB	74.6 AB	81.1 A	87.6 B	93.0 B	95.7 B
Té de						
Composta	58.1 B	60.2 B	67.1 B	70.5 C	75.0 C	77.5 C
C.V %	7.73	10.77	6.97	3.73	3.36	2.97
DMS	12.5	19.6	13.6	7.8	7.4	6.7

Cuadro 4.2. Altura de planta (cm) de los 76 hasta los 111 DDT. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación en planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum Mill.*) bajo condiciones de invernadero 2008.

Genotipo	Altura de planta en (cm)					
	76 DDT	83DDT	90 DDT	97 DDT	104 DDT	111DDT
Saint Pierre	68.4	74.8	82.9	89.1 A	95.1 A	97.8 A
Floradade	64.1	74.0	77.7	81.5 B	85.6 B	88.5 B
C.V%	7.73	10.77	6.97	3.73	3.36	2.97
DMS				7.8	7.4	6.7

4.1.2. Número de Hojas

En lo que se refiere al número de hojas que se registró desde los 76 hasta los 111 después del trasplante como podemos observar en los datos recabados durante el ciclo del cultivo no hubo significancia estadística entre los productos, solo a los 83 DDT se encontró significancia estadística comportamiento de manera similar Cuajoenzims y Frutoenzims superando al té de composta con valores de 147.-146 hojas en cuanto a genotipos no se encontró significancia estadística (cuadro 4.3.)

Cuadro 4.3. Número de hojas. De los 76 hasta los 111 DDT. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación en planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum Mill.*) bajo condiciones de invernadero 2008.

Tratamiento	Número de hoja					
	76 DDT	83 DDT	90 DDT	97 DDT	104 DDT	111 DDT
Cuajoenzims	163.7	147.0 A	156.7	155.2	172.5	26.2
Frutoenzims	136.7	146.7 B	137.0	121.0	152.5	21.0
Té de						
Composta	115.5	93.5	127.5	127.7	114.5	18.5
C.V%	17.4	15.76	16.85	21.04	21.22	23.37
DMS		49.7				

4.1.3 Grosor de Tallo

Con relación con análisis de varianza para la variable de grosor del mesocarpio no se presentó diferencia significativa en ninguno de los muestreos realizados.

4.2. Características Externa del Fruto (área experimental)

4.2.1. Diámetro Polar

Para diámetro polar se encontró significancia estadística en los productos. Siendo té de composta quien supera a los otros tratamientos con un diámetro de 4.1 mm.

El valor bajo se presento para Cuajoenzims con 3.6 mm. (Cuadro 4.4)

Cuadro 4.4. Diámetro polar (mm). En estudio para Efecto de los productos orgánicos en fructificación en planta de jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.

Tratamiento	Diámetro Polar (mm)
Cuajoenzims	3.6 B
Frutoenzims	3.9 AB
Té de composta	4.1 A
C.V%	8.67
DMS	0.3

4.2.2. Diámetro Ecuatorial (mm)

Periodo I

Para el periodo I no se encontró significancia estadístico, sin embargo el Cuajoenzims supero al resto con 5.005 mm.

Periodo II no se encontró significancia estadística fluctuando el diámetro similar de 4.184 hasta 4.853 mm.

Periodo III si hubo significancia estadística sobresaliendo el té de composta sobre saliente el resto de los tratamientos con valor de 4.594 mm. de diámetro ecuatorial

Cuadro 4.5. Diámetro ecuatorial (mm) de los 104 a los 203 DDT. En estudio para Efecto de producto orgánicos en fructificación en planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) bajo condiciones de invernadero 2008.

Tratamiento	Diámetro Ecuatorial (mm)		
	periodo I 104 a 135 DDT	periodo II 136 a 167 DDT	periodo III 168 a 203 DDT
Cuajoenzims	4.744	4.184	3.987 B
Frutoenzims	5.005	4.853	4.243 B
Té de			
Composta	4.744	4.766	4.594 A
C.V %	9.64	18.40	11.39
DMS			0.528

4.2.3. Clasificación de Fruto

Al clasificar el fruto de los 3 periodos la clase que se presento fue de categoría chico.

4.2.4. Forma del Fruto

De acuerdo a los datos obtenidos no se encontró significancia estadística.

4.2.5. Color Externo

En cuanto a los productos aplicados se presentaron los siguientes colores:

En cuanto Cuajoenzims: Red-Orange-33-A.

Frutoenzims: Red-Orange-34-A.

Té de composta: Red-Orange-34-A.

En genotipo:

Saint Pierre: Red-Orange-34-A.

Floradade: Red-Orange-34-B.

Cuadro 4.6. Características externas del fruto (parcela experimental) para productos. En estudio para efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.

Tratamiento	Características Externa del Tratamiento			
	Diámetro Polar	Diámetro Ecuatorial	Clasificación de Fruto	Color Externo
Cuajoenzims	3.670	4.373	Chico	Red-orange-33-A
Frutoenzims	3.955	4.730	Chico	Red-orange-34-A
Tè de				
Composta	4.115	4.847	Chico	Red-orange-34-A
C.V%	8.67	8.13		

Cuadro 4.7. Características externas de fruto (parcela experimental) para genotipos. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.

Genotipo	Características Externa del Genotipo			
	Diámetro Polar	Diámetro Ecuatorial	Clasificación de fruto	Color Externo
Saint Pierre	3.976	4.667	Chico	Red-Orange-34-A
Floradade	3.850	4.694	Chico	Red-Orange-34-B
C.V%	8.67	8.13		

4.3. Características Interna del Fruto (área experimental)

4.3.1. Grosor de Mesocarpio (cm)

Periodo I

Se encontró significancia estadística sobre saliendo el té de composta con un valor de 0.542 cm y el más bajo fue Cuajoenzims con valor de 0.428 cm. de grosor.

Periodo II

Se encontró significancia estadística en donde el sobresaliente de los productos fue té de composta con 0.535, y en cuanto al valor más bajo lo obtiene Cuajoenzims con .371 cm de grosor.

Periodo III

Para este periodo se encontró significancia estadística en donde también el té de composta es el dominante con un valor de 0.507 cm, de igual forma el Cuajoenzims fue mas bajo con 0.400 cm. de grosor.

Cuadro 4.8. Grosor de mesocarpio de fruto. De los 104 hasta los 203 DDT. En estudios para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.

Tratamiento	Grosor de Mesocarpio (cm)		
	periodo I 104 a 135 DDT	periodo II 136 a 167 DDT	periodo III 168 a 203 DDT
Cuajoenzims	0.428 B	0.371 B	0.400 B
Frutoenzims	0.500 AB	0.450 B	0.442 AB
Té de			
Composta	0.542 A	0.535 A	0.507 A
C.V%	10.27	16.12	15.33
DMS	0.102	0.079	0.049

Periodo I

Este valor se registro de los 104 hasta los 135 DDT, en cuanto al comportamiento de los genotipos en el grueso de mesocarpio del fruto de este periodo se encontró significancia estadística donde Floradade supero al saín Pierre con un valor de 0.519 cm.

Periodo II

Este valor se registro de los 136 hasta los 167 DDT en donde en periodo no se encontró significancia estadística.

Periodo III

En el cual en este periodo no se encontró significancia estadística porque se comportaron similares con un valores de 0.442 y 0.457.

Cuadro 4.9. Comportamiento de los genotipos en 3 periodos en grosor de mesocarpio del fruto los 104 hasta 203 DDT. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.

Genotipo	Grosor de Mesocarpio (cm)		
	periodo I 104 a 135 DDT	periodo II 136 a 167 DDT	periodo III 168 a 203 DDT
Saint Pierre	0.461 B	0.414	0.442
Floradade	0.519 A	0.490	0.457
C.V%	10.27	16.12	15.33
DMS	0.102		

En cuanto al comportamiento de los productos orgánicos se encontró significancia estadística resultando de té de composta supera a los otros tratamientos con un grosor de mesocarpio 0.514 cm. (Cuadro 4.10)

Cuadro 4.10. En el comportamiento de los productos orgánicos en grosor de mesocarpio (cm.). En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.

Tratamiento	Grosor del mesocarpio (cm)
Cuajozims	0.392 B
Frutoenzims	0.421 B
Té de composta	0.514 A
C.V%	9.44
DMS	0.045

En cuanto al comportamiento de los genotipos en grosor del mesocarpio (cm.) se encontró significancia estadístico donde el genotipo Floradade supero a Saint Pierre con valor de 0.466 cm. (Cuadro 4.11)

Cuadro 4.11. Comportamiento de los genotipos en grosor de mesocarpio (cm.). En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.

Genotipo	Grosor de mesocarpio (cm)
Saín Pierre	0.419 B
Floradade	0.466 A
C.V%	9.44
DMS	0.045

4.3.2. Sólido Solubles (° Brix)

Periodo I

En cuando al comportamiento de los productos se encontró que Cuajozims supero al resto de los productos con valor de 8.085 sólidos solubles, el mas bajo fue el té de composta con valor de 6.164 sólidos solubles.

Periodo II

También aquí se encontró que Cuajozims supero al resto de los tratamiento con valor de 9.092 sólidos solubles.

Periodo III

Se encontró significancia estadística resultando Cuajozims superior al resto de los productos con valor de 8.692 sólidos solubles, la repuesta mas bajo fue para té de composta con valor de 6.457 sólido soluble.

Cuadro 4.12. En el comportamiento de los productos en los 3 periodos de cosecha en grados brix. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.

Tratamiento	Grados Brix de Fruto		
	periodo I 104 a 135 DDT	periodo II 136 a 167 DDT	periodo III 168 a 203 DDT
Cuajoenzims	8.085 A	9.092 A	8.692 A
Frutoenzims	7.028 B	7.507 AB	7.507 B
Té de			
Composta	6.164 C	6.785 B	6.457 C
C.V%	10.06	11.88	12.26
DMS	0.774	1.880	1.004

Periodo I

En cuanto a los genotipos en este periodo se encontró significancia estadística el valor más alto lo tuvo saín Pierre con 7.533 sólido soluble.

Periodo II

Para este periodo no se encontró significancia estadística.

Periodo III

En este periodo no se encontró significancia estadística.

Cuadro 4.13. En el comportamiento de los genotipos en los 3 periodos para grados brix del fruto. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.

Genotipo	Grados Brix del Fruto		
	periodo I 104 a 135 DDT	periodo II 136 a 167 DDT	periodo III 168 a 203 DDT
Saint Pierre	7.533 A	8.257	7.733
Floradade	6.652 B	7.333	7.371
C.V%	10.06	11.88	12.26
DMS	0.774		

En cuanto a los productos orgánicos en toma de esta información secuencialmente se encontró significancia estadista en el cual el producto Cuajoenzims supera a los otros tratamientos con un valor de 8.57 de sólido, solubles. El mas bajo fue té de composta con valor de 6.60. (Cuadro 4.14)

Cuadro 4.14. En el comportamiento de los tratamientos en los grados brix del fruto. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.

Tratamiento	Grados Brix
Cuajoenzims	8.571 A
Frutoenzims	7.400 B
Té de composta	6.607 C
C.V%	8.08
DMS	0.659

Para el comportamiento de los genotipos en su respuesta en grados brix. Se encontró significancia estadística en el cual el genotipo saín Pierre supero a floradade con un valor de 7.866 grados brix. (Cuadro 4.15)

Cuadro 4.15. En el comportamiento de los genotipos de los grados brix del fruto. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.

Genotipo	Grados Brix
Saint Pierre	7.866 A
Floradade	7.185 B
C.V%	8.08
DMS	0.659

4.3.3. Número de Lóculos

Periodo I

En este periodo se encontró significancia estadístico donde a Cuajoenzims supero al resto de los tratamientos con valor de 4.4 lóculos y con valor más bajo resulto el té de composta con 3.5 lóculos.

Periodo II

Para este periodo no se encontró significancia estadística.

Periodo III

En donde no se encontró significancia estadística. Los valores fracturados de 3.5 a 3.9 lòculo.

Cuadro 4.16. En el comportamiento de productos en los 3 periodos de cosecha numero de lóculo de fruto. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.

Tratamiento	Numero de Lòculo		
	periodo I 104 a 135 DDT	periodo II 136 a 167 DDT	periodo III 168 a 203 DDT
Cuajoenzims	4.428 A	4.142	3.928
Frutoenzims	4.285 AB	4.285	3.857
Té de			
Composta	3.571 B	3.928	3.500
C.V%	17.27	10.14	19.67
DMS	0.767		

4.3.4. Color Interno

El color interno se observo que en la mayoría de los tratamiento y genotipo es el color Red (rojo). Con intensidades de 54-B a 55-B

Cuadro 4.17. Características internas de parcela experimental en los tratamientos. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.

Tratamiento	Características Internas del Tratamiento			Color Interno
	° Brix	Grosor de Mesocarpio	Nº de Lòculo	
Cuajoenzims	8.571	0.392	3.928	Red-54-B
Frutoenzims	7.400	0.421	3.642	Red-54-B
Té de				
Composta	6.607	0.514	3.500	Red-55-B
C.V%	8.08	9.44	12.31	
DMS	0.659	0.045	NS	

Cuadro 4.18. Características internas de fruto (parcela experimental) en genotipos. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.

Genotipo	Características Internas del Genotipo			Color Interno
	°Brix	Grueso de Mesocarpio	Nº de Lòculo	
Saint Pierre	7.866	0.419	3.666	Red-54-A
Floradade	7.185	0.466	3.714	Red-55-B
C.V%	8.08	9.44	12.31	
DMS	0.659	0.045	NS	

4.4. Variables de Producción.

4.4.1. Rendimiento Comercial por Periodo en grs. / maceta.

Periodo I

En este periodo no se encontró significancia estadística estos datos se registro de los 104 hasta los 135 DDT en donde se encontró que el de mas valor fue té de composta con 657.9 grs/maceta y el menos valor fue para Cuajoenzims con 401.8 grs. / maceta.

Periodo II

En este periodo se encontró significancia estadística en tratamiento en el cual se observo que el té de composta y Frutoenzims se comportan similar con valores de 220.5 y 169.4 grs./maceta en donde superado al Cuajoenzims.

Periodo III

En este periodo se encontró significancia estadística. En donde té de composta, Frutoenzims se comportan similar y superan a Cuajoenzims con 150.271 y 120.564 grs. /maceta respectivamente con una variación de 68.55.

Cuadro 4.19. En el comportamiento en los tratamientos de los 3 periodos cosecha en rendimiento (grs/maceta) desde los 104 hasta los 203 DDT. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.

Tratamiento	Periodo I 104 a 135 DDT	Periodo II 136 a 167 DDT	Periodo III 168 a 203 DDT
Cuajoenzims	401.8	60.9 B	65.7 B
Frutoenzims	560.9	169.4 AB	120.5 AB
Té de composta	657.9	220.5 A	150.2 A
C.V %	68.04	76.25	68.55
DMS		124.3	83.4

4.4.2. Producción Comercial total en grs. /maceta.

En la producción total no se encontró significancia estadístico pero se observo que té de composta supero al resto de los tratamiento con un valor de 1017.1 grs. /maceta y el de menor producción es Cuajoenzims con un valor de 528.5 grs. /maceta.

4.4.3. Rendimiento Comercial por Periodo en ton/ha.

Periodo I

En este periodo se registro desde los 104 hasta los 135 DDT en donde no se encontró significancia estadística pero se observo que té de composta tiene un valor de 27.0 ton/ha. El de menor valor fue Cuajoenzims con 17.5 ton/has.

Periodo II

Resultado significancia estadística donde persistente té de composta y Frutoenzims se comportan similar y supera a Cuajoenzims con 9.938 y 7.6243 ton/ha respectivamente con un coeficiente de 76.06%.

Periodo III

En este periodo se encontró significancia estadística en donde se observo que té de composta supera al resto de los productos orgánicos valor de 6.7 y 5.3 Ton/has en donde su coeficiente de variación es de 69.16%.

4.4.4. Producción Comercial total en ton/has.

Para la producción comercial total se encontró significancia estadística en donde se encontró que Frutoenzims y té de composta se comportaron similarmente con valores de 38.522 y 35.808 ton/ha donde supera Cuajoenzims y su coeficiente de variación de 38.76%.

Cuadro 4.20. En el comportamiento en los tratamiento de los 3 periodos cosecha en rendimiento (ton/ha) desde los 104 hasta los 203 DDT. En estudio para Efecto de productos orgánicos en fructificación el planta de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero 2008.

Tratamiento	Periodo I- Ton/ha 104 a 135 DDT	Periodo II-Ton/ha 136 a 167 DDT	Periodo III-Ton/ha 168 a 203 DDT	Producción Comercial Total Ton/ha
Cuajoenzims	17.5	2.7 A	2.9 B	23.22 B
Frutoenzims	27.0	7.6 AB	5.3 AB	38.5 A
Té de Composta	26.7	9.9 A	6.7 A	35.8 AB
C.V%	70.73	76.06	69.16	38.76
DMS	NS	5.586	3.773	13.675

V. CONCLUSIONES

- En cuanto a los valores de crecimiento:

Altura de la plantan sobresalió en producto Cuajoenzims superando al resto de los productos con un valor de 105.2 cm, el mas bajo es el té de composta, el comportamiento de los genotipos se encontró que Saint Pierre supero a Floradade con un valor de 97.8 cm.

En relación a número de hojas Cuajoenzims y Frutoenzims destacan con valor 147,146 hojas superando al té de composta.

En el diámetro del tallo no se encontró significancia estadístico.

- En relación a las características externas e interna del producto:

En diámetro polar el té de composta supero al resto de los productos con un valor de 4.1 mm., en genotipo no se encontró significancia estadística.

En diámetro ecuatorial en tercer periodo (168 a 203 DDT) donde té de composta supero al resto de los productos con un valor de 4.594.

En color externo sobre sale en Cuajoenzims es Red-Orange-33-A y en Frutoenzims, té de composta es Red-Orange-34-A. En genotipo Saint Pierre es Red- 34-A y Floradade es Red-34-B.

En grosor de mesocarpio en que sobre sale en los productos es té de composta con un valor de 0.514. En los genotipos sobre sale floradade en el periodo I con un valor de 0.466 de groso.

En sólido soluble del fruto (° Brix) el de valor mas alto lo tiene el producto Cuajoenzims con 8.571. En genotipos Saint Pierre supero a Floradade con valor de 7.866.

En número de lòculo solo se encontró significancia estadístico en el periodo I en donde Cuajoenzims supera al resto de los productos en el valor de 4.428.

En color interno sobre sale en Cuajoenzims, Frutoenzims es Red-54-B y en té de composta es Red-55-B. En genotipos en Saint Pierre es Red-54-A y Floradade es Red-55-B.

➤ En relación a la producción:

En el segundo periodo de producción (136 a 167 DDT) en donde té de composta supera al resto de productos con 220.5 en rendimiento grs. / maceta.

En tercer periodo (168 a 203 DDT) en donde té de composta supero nuevamente al resto de los productos con 150.2 en rendimiento grs. /maceta.

En el rendimiento acumulado en grs. /maceta el mas alto es té de composta con 1017.1 grs. /maceta.

Para la producción total comercial sobresalen Frutoenzims y té de composta con 38.5 y 35.8 Ton/ha.

En la clasificación de fruto obtenido en estudio fue la clase chico.

VI. LITERATURA

Aban, M., A. Aldanondo, C. Argerich y V. Caballer.2001.El cultivo de tomate.Ediciones mundi-prensa. España. Pp.15.

Alexandra V y Rodas F. 2007. El control orgánico de plagas y enfermedades de los cultivos y la fertilización natural del suelo. Guía práctica para los campesinos en el bosque seco. Pág.1-35.

Atilano. M. C. 2008.Evaluación de Genotipo de Tomate con Té de composta Bajo Invernadero. Ing. Agrónomo en horticultura. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila. México.

Bastida, T.A. y Ramírez A. J. A.2002. Invernaderos en México. Serie de publicación. Agribot.UAch. Chapingo. México. Pp. 1-9.

Corpeño Boris.2004. Manual del Cultivo de Tomate. Centro de Inversión, Desarrollo y Exportación de Agronegocios. Escalon San Salvador, El Salvador. Pp. 6.

Chinchilla Vargas Elizabeth. 2005. Estudio del Proceso de Trabajo Perfil de Riegos y Exigencias Labores en el Cultivo de tomate. Regional Central Occidental del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Costa Rica. Pp. 25.

Del Busto A., L Palomino, L.E. León, R. Cruz, R. Hernández, M. García y Santana.2002. Aspecto biológicos del cultivo de *Lycopersicon esculentum* Mill, (Tomate). Disagro. Pp.5.

Del Castillo Galicia Baudel. 2003. Producción de Jitomate bajo Invernadero, en la Comunidad de Santa Rita, Copándero de Galeana, Michoacán. Ordenamiento Urbano Territorial. Galiana, Michoacán, México. 28 y 30.

Delgadillo S., F., y R. Álvarez. 2003. Enfermedades del Jitomate y Pimiento en Invernadero. En: J. Z. Castellanos y M. Guzmán Palomino (Eds). Ingeniería, Manejo y Operación de Invernaderos para la Producción Intensiva de Hortalizas. Instituto de Capacitación para la Productividad Agrícola, S.C.

Espinosa Zapata Carlos. 2004. Producción de Tomate en Invernadero. Multiservicios Agropecuarios y Forestales, Zapata y Asociados. Memorias del IV Simposio Nacional de Horticultura. Invernadero: Diseño, Manejo y Producción. Torreón, Coahuila, México. Pp. 4 y 5.

Estrada de Luis I.B., P.J.M. Gómez.2006. La Biometanización: Valorización de los Residuos a través de la Producción de Biogas. Biomasa Peninsular. Madrid, España. Pp. 17.

FAO. 2009. Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial. Consulta el día 10 de febrero del 2010. www.financierarural.gob.mx/.../MONOGRAFIA%20JITOMATE.

Hernández S. I.A. 2003. Evaluación de Rendimiento y Calidad de 18 Genotipo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Bajo Invernadero en la Comarca Lagunera. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila. México.

Infoagro. 2005. Principales tipos de invernadero. Consultado el día 10 de febrero del 2010. http://www.infoagro.com/industriaauxiliares/tipo_invernadero5.asp.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2007. Guía práctica para la exportación a EE.UU. Brócoli. Pág.1-11.

León G., H. M. 2001. Manual para el cultivo de tomate en invernadero. Gobierno del Estado de Chihuahua.

Linares Ontiveros Heladio. 2004. El Cultivo de Tomate en Invernadero. Programa de Certificación de Derecho Ejidales (PROCEDE). Sonora, México. Pp. 11 y 12.

López M., M. y R. Gastélum. 2003. La importancia del minador de la hoja *Liriomyza* spp. En los cultivos de tomate y chile y su manejo. Diagnóstico y manejo de las principales plagas de tomate y chile. Fundación Produce Sinaloa A.C.

Maroto J.V. 2002. Horticultura Herbácea Especial. Quinta edición, ediciones Mundi-Prensa. España. Pp.403.

- Márquez H.C., R.P. Cano, D.N. Rodríguez.2008. Uso de sustrato orgánico para la producción de tomate en invernadero. Agricultura Técnica en México Vol.34. Num.1. Pp. 69-74.
- Martínez Ochoa E., V.U. Figueroa, R.P, R.P. Preciado, R.A. Moreno y D.N. Rodríguez. 2009. Té de Composta como Fertilizante Orgánico en la Producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en Invernadero. Revista Chapingo Serie Horticultura 15: 245-250.
- Nuez Fernando. 2001. El Cultivo del Tomate. Ediciones Mundi- Prensa. Barcelona. Pp.25.
- Nuño M.R., M.J.F. Ponce, Z.C. Hernández y S.G.M. Machain.2007.Manual de Producción de Tomate Rojo Condiciones de Invernadero para el Valle de Mexicali. Bajo California. Produce Fundación (Gob.BC) Usuarios del Modulo 21.Mexicali, Baja California, México. Pp.4.
- Olivares Sáenz, Emilio. 1993. paquete de diseños experimentales FAUANL versión 2.4 Facultad de Agronomía UANL. Marín, N.L.
- Pannocchia Lucia. 2008. Cartilla Técnica Producción de Tomate Bajo Cubierta.Department Of. Agricultura - USDA.EEUU. Pp. 30.
- Pérez J., G. Hurtado, V. Aparicio, Q. Argueta y M. A. Larin. 2001.Guía Técnica Cultivo de Tomate. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) El Salvador. Pp. 9.
- Petoseed con., Inc. Breeders.Growers.1982. Sedes for the world. P.o. Box 4206, Saticoy, Calif. 93003 USA. pp. 39

- Resendez M. J.C. 2007. Evaluación de Genotipo de Tomate Bajo Invernadero con Nutrición Orgánica. Tesis. Licenciatura. Ing. Agrónomo en Horticultura. UAAAN-UL. Torreón Coahuila. México.
- Rodríguez F. H, L.S. Muños y G.E. Alcorta. 2006. El Tomate rojo Sistema Hidropónico. Editorial Trilla. Pp. 50.
- Rodríguez J.L.2003. Producción de hortalizas. Especial de tomate Publicado de Meister de publisn. Pp. 104.
- Rodríguez M.R. y Jiménez D.F.2002.manejo de Invernadero en: Memoria de la XIV semana Internacional de Agronomía FAZ-UJED. Venecia Durango. 58.
- Rodríguez D.N. 2007. Uso de Abonos Orgánico en la Producción de Tomate en Invernadero. Tesis. Doctorado. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila. México.
- Rondon, S. y D. Cantliffe. 2003. Manejo Integrado de Plagas en Invernadero. En:Javier Z. Castellanos y José de Jesús Muñoz (Eds.). Curso Internacional de Producción de Hortalizas en Invernadero.
- Ruiz Figueroa José F. 2004. Alcances y Limitaciones de la Horticultura Orgánica. Diseño y Manejo y Producción. Universidad Autónoma Chapingo. Pp. 5.
- SAGARPA. 2009. Agricultura. Ganadería. Pesca. Economía y Mercado. Consulta el miércoles 28 de Abril del 2010. www.Siap.Sagarpa-gob.mx.
- Sánchez. P. A. 2008. Comportamiento de Chile Pimiento Morrón (*Capsicum annuum* L.) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero Región Lagunera 2008. Tesis profesional. Ing. en agroecológica. UAAAN-UL.Torreón, Coahuila. México.

Sánchez, C.M. 2001. Manejo De enfermedades del tomate. In: Curso del INCAPA
“Manejo integrado de plagas y enfermedades en tomate, chile y papa”.
Guadalajara, Jalisco, México. Pp 22- 34.

Snyder Richard G. 1990. Guía del Cultivo del Tomate en Invernadero. Mississippi State
Universita Extensión Services. Pp. 6.

Valero J. 2005 Agricultura Orgánica: Generalidades en México. INIFAP. De Santiago
Ixciuntla, Nayarit. Pp.25.

Van Haeff. J.N. 2004. Manual Agropecuario de Tomate. Editorial Trilla.Segunda
edición. México D.F. Pp. 42.

VII. APÉNDICE

Cuadro A-1. Peso de Fruto (g.)

Genotipo	Periodo I 104 a 135 DDT	Periodo II 136 a 167 DDT	Periodo III 168 a 203 DDT
Saint Pierre	76.503	63.758	69.407
Floradade	78.503	65.634	66.413
C.V%	12.57	16.30	15.16

DMS

Cuadro A-2. Diámetro Polar (mm)

Tratamiento	Periodo I 104 a 135 DDT	Periodo II 136 a 167 DDT	Periodo II 168 a 203 DDT
Cuajoenzims	3.988	3.564	3.447
Frutoenzims	4.077	3.704	3.963
Tè de composta	4.319	3.945	3.830
C.V %	7.61	8.99	25.21

DMS

Cuadro A-3. Diámetro Polar (mm)

Genotipo	Periodo I 104 a 135 DDT	Periodo II 136 a 167 DDT	Periodo III 168 a 203 DDT
Sain Pierre	4.038	3.561	3.877
Floradade	4.038	3.914	3.617
C.V %	7.61	8.99	25.21

DMS

Cuadro A-4. Diámetro Polar (cm)

Genotipo	Diámetro polar (mm)
Saint Pierre	3.976
Floradade	3.850
C.V%	8.67
DMS	

CUADRO A-5. DIÁMETRO ECUATORIAL (mm)

Genotipo	periodo I 104 a 135 DDT	periodo II 136 a 167 DDT	periodo III 168 a 203 DDT
Saint Pierre	4.867	4.569	4.185
Floradade	4.964	4.569	4.364
C.V%	9.64	18.40	
DMS			

Cuadro A-6. Diámetro Ecuatorial (mm)

Tratamiento	Diámetro ecuatorial (mm)
Cuajozims	4.373
Frutoenzims	4.730
Té de composta	4.847
C.V%	8.13
DMS	

Cuadro A-7. Diámetro Ecuatorial (mm)

Genotipo	Diámetro ecuatorial (mm)
Saint Pierre	4.667
Floradade	4.694
C.V%	8.13
DMS	

Cuadro A-8. Lòculo en el Fruto

Genotipo	Periodo I 104 a 135 DDT	Periodo II 136 a 167 DDT	Periodo III 168 a 203 DDT
Saín Pierre	4.381	4.190	3.714
Floradade	3.809	4.047	3.714
C.V%	17.27	10.14	19.67
DMS			

Cuadro A-9. Número de Lòculo en el Fruto

Tratamiento	Numero de lòculo
Cuajoenzims	3.928
Frutoenzims	3.642
Té de composta	3.500
C.V %	12.31
DMS	

Cuadro A-10. Número de Lòculo

Genotipo	Numero de lòculo
Saint Pierre	3.666
Floradade	3.714
C.V%	12.31
DMS	

Cuadro A-11. Peso de Fruto total/maceta

Genotipo	Periodo I 104 a 135 DDT	Periodo II 136 a 167 DDT	Periodo III 168 a 203 DDT
Saín Pierre	436.442	101.819	99.914
Floradade	664.009	198.771	124.457
C.V%	68.04	76.25	65.55
DMS			

Cuadro A-12. Peso total /maceta

Tratamiento	Peso tota/maceta (grs.)
Cuajoenzims	528.5
Frutoenzims	855.8
Té de composta	1017.1
C.V%	57.8
DMS	

Cuadro A-13. Peso total /maceta (g)

Genotipo	Peso total /maceta
Saín Pierre	631.8
Floradade	969.1
C.V %	57.8
DMS	

Cuadro A-14. Forma de Fruto

Tratamiento	Periodo I 104 a 135 DDT	Periodo II 136 a 167DDT	Periodo II 168 a 203 DDT
Cuajoenzims	1.835	0.855	0.8221
Frutoenzims	0.823	0.828	0.805
Tè de composta	0.872	0.828	0.818
C.V %	114.19	5.20	5.66
DMS			

Cuadro A-15. Forma de Fruto

Genotipo	Periodo I 104 a 135 DDT	Periodo II 136 a 167 DDT	Periodo III 168 a 203 DDT
Sain Pierre	1.195	0.829	0.855
Floradade	0.858	0.851	0.838
C.V%	114.19	5.20	10.25
DMS			

Cuadro A-16. Forma de Fruto

Tratamiento	Forma de fruto
Cuajoenzims	0.822
Frutoenzims	0.805
Té de composta	0.818
C.V %	10.25
DMS	

Cuadro A-17. Forma del Fruto

Genotipo	Forma de fruto
Sain Pierre	0.821
Floradade	0.809
C.V %	10.25
DMS	

Cuadro A-18. Altura de Planta a los 76 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	478.292969	239.146484	9.1176	0.01
FACTOR B	1	54.187500	54.187500	2.0659	0.19
INTERACCION	2	42.875000	21.437500	0.8173	0.51
ERROR	6	157.375000	26.229166		
TOTAL	11	732.730469			

C.V. = 7.73%

Cuadro A-19. Altura de Planta a los 83 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	1596.289063	798.144531	12.4185	0.00
FACTOR B	1	1.687500	1.687500	0.0263	0.87
INTERACCION	2	102.125000	51.062500	0.7945	0.50
ERROR	6	385.625000	64.270836		
TOTAL	11	2085.726563			

C.V. = 10.77%

Cuadro A-20. Altura de Planta a los 90 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	1317.039063	658.519531	21.0166	0.00
FACTOR B	1	80.085938	80.085938	2.5559	0.15
INTERACCION	2	166.539063	83.269531	2.6575	0.14
ERROR	6	188.000000	31.333334		
TOTAL	11	1751.664063			

C.V. = 6.97%

Cuadro A-21. Altura de Planta a los 97 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	1660.640625	830.320313	81.0480	0.00
FACTOR B	1	210.007813	210.007813	20.4990	0.00
INTERACCION	2	93.875000	46.937500	4.5816	0.06
ERROR	6	61.468750	10.244792		
TOTAL	11	2025.992188			

C.V. = 3.73%

Cuadro A-22. Altura de Planta a los 104 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	1636.164063	818.082031	88.4413	0.00
FACTOR B	1	270.750000	270.750000	29.2703	0.00
INTERACCION	2	54.500000	27.250000	2.9459	0.12
ERROR	6	55.500000	9.250000		
TOTAL	11	2016.914063			

C.V. = 3.36%

Cuadro A-23. Altura de Planta a los 111 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	1617.164063	808.582031	105.4672	0.00
FACTOR B	1	261.335938	261.335938	34.0873	0.00
INTERACCION	2	71.164063	35.582031	4.6411	0.06
ERROR	6	46.000000	7.666667		
TOTAL	11	1995.664063			

C.V. = 2.97%

Cuadro A-24. Número de Hojas 83 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	7597.171875	3798.585938	9.1735	0.01
FACTOR B	1	44.078125	44.078125	0.1064	0.75
INTERACCION	2	2301.171875	1150.585938	2.7786	0.14
ERROR	6	2484.500000	414.083344		
TOTAL	11	12426.921875			

C.V. = 15.76%

Cuadro A-25. Diámetro Polar (mm)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	1.423218	0.711609	6.1792	0.00
FACTOR B	1	0.167053	0.167053	1.4506	0.23
INTERACCION	2	0.040710	0.020355	0.1768	0.84
ERROR	36	4.145813	0.115161		
TOTAL	41	5.776794			

C.V. = 8.67%

Cuadro A-26. Diámetro Ecuatorial el Periodo III

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	2.595398	1.297699	5.4730	0.00
FACTOR B	1	0.336731	0.336731	1.4201	0.24
INTERACCION	2	1.009155	0.504578	2.1280	0.13
ERROR	36	8.536011	0.237111		
TOTAL	41	12.477295			

C.V. = 11.39%

Cuadro A-27. Grosor de Mesocarpio (mm) Periodo I

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	0.112856	0.056428	32.3176	0.000
FACTOR B	1	0.023808	0.023808	13.6357	0.001
INTERACCION	2	0.043334	0.021667	12.4092	0.000
ERROR	36	0.062858	0.001746		
TOTAL	41	0.242856			

C.V. = 9.44%

Cuadro A-28. Sólido Soluble (° brix) en Periodo I

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	25.930176	12.965088	25.4890	0.000
FACTOR B	1	8.148682	8.148682	16.0201	0.001
INTERACCION	2	9.637695	4.818848	9.4737	0.001
ERROR	36	18.311523	0.508653		
TOTAL	41	62.028076			

C.V. = 10.06%

Cuadro A- 29. Sólido Soluble (° brix) en Periodo II

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	39.002686	19.501343	22.7283	0.000
FACTOR B	1	8.960205	8.960205	10.4429	0.003
INTERACCION	2	5.546631	2.773315	3.2322	0.050
ERROR	36	30.888672	0.858019		
TOTAL	41	84.398193			

C.V. = 11.88%

Cuadro A-30. Sólido Soluble (°brix) en Periodo III

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	35.031738	17.515869	20.4350	0.000
FACTOR B	1	1.375000	1.375000	1.6042	0.211
INTERACCION	2	11.000488	5.500244	6.4169	0.004
ERROR	36	30.857422	0.857151		
TOTAL	41	78.264648			

C.V. = 12.26%

Cuadro A-31. Sólido Soluble (°brix)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	27.343262	13.671631	37.0058	0.000
FACTOR B	1	4.868896	4.868896	13.1789	0.001
INTERACCION	2	3.428955	1.714478	4.6407	0.016
ERROR	36	13.300049	0.369446		
TOTAL	41	48.941162			

C.V. = 8.08%

Cuadro A-32. Número de Lòculos del Periodo I

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	5.904724	2.952362	5.9047	0.006
FACTOR B	1	3.428528	3.428528	6.8571	0.012
INTERACCION	2	2.285767	1.142883	2.2858	0.114
ERROR	36	18.000000	0.500000		
TOTAL	41	29.619019			

C.V. = 17.27%

Cuadro A-33. Rendimiento Comercial en g / maceta. Periodo II

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	185865.250000	92932.625000	7.0769	0.003
FACTOR B	1	98697.625000	98697.625000	7.5159	0.009
INTERACCION	2	79296.000000	39648.000000	3.0192	0.060
ERROR	36	472744.375000	13131.788086		
TOTAL	41	836603.250000			

C.V. = 76.25%

Cuadro A-34. Rendimiento Comercial en g/maceta. Periodo III

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	51515.187500	25757.593750	4.3554	0.020
FACTOR B	1	6324.750000	6324.750000	1.0695	0.309
INTERACCION	2	38374.750000	19187.375000	3.2445	0.049
ERROR	36	212899.812500	5913.883789		
TOTAL	41	309114.500000			

C.V. = 68.55%

Cuadro A-35. Rendimiento Comercial en ton/ ha. Periodo II

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	377.769897	188.884949	7.1271	0.003
FACTOR B	1	200.823608	200.823608	7.5776	0.009
INTERACCION	2	160.415649	80.207825	3.0264	0.060
ERROR	36	954.086914	26.502415		
TOTAL	41	1693.096069			

C.V. = 76.06%

Cuadro A-36. Rendimiento Comercial en ton/ha. Periodo III

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	103.603516	51.801758	4.2852	0.021
FACTOR B	1	11.852051	11.852051	0.9804	0.670
INTERACCION	2	74.353271	37.176636	3.0754	0.057
ERROR	36	435.184082	12.088447		
TOTAL	41	624.992920			

C.V. = 69.16%

Cuadro A-37. Producción Comercial total ton/ha

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	1866.414063	933.207031	5.8759	0.006
FACTOR B	1	1490.902344	1490.902344	9.3874	0.004
INTERACCION	2	1120.132813	560.066406	3.5264	0.039
ERROR	36	5717.476563	158.818787		
TOTAL	41	10194.925781			

C.V. = 38.76%