

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA



**PODA EN JITOMATE CHERRY (*Lycopersicon esculentum* Mill.
Var. cerasiforme (Dunal) A. Gray.) BAJO INVERNADERO EN LA COMARCA
LAGUNERA 2011.**

POR:

ISABEL EDUARDO VALLE GARCÍA

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

MARZO 2013

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

POR:

ISABEL EDUARDO VALLE GARCÍA

TESIS

**QUE SE SOMETE A CONSIDERACION DEL COMITÉ ASESOR, COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

APROBADO POR:

PRESIDENTE

ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

VOCAL:

Dr. ESTEBAN FAVELA CHÁVEZ

VOCAL:

Dr. JOSE LUIS PUENTE MANRÍQUEZ

VOCAL SUPLENTE:

ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS

Dr. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS

COORDINADOR DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas**

TORREON, COAHUILA, MÉXICO

MARZO 2013

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRÓNOMICAS

POR:

ISRAEL EDUARDO VALLE GARCÍA

TESIS

**QUE SE SOMETE A CONSIDERACION DEL COMITÉ ASESOR, COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

APROBADO POR:

ASESOR:

ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

COASESOR:

Dr. ESTEBAN FAVELA CHÁVEZ

COASESOR:

Dr. JOSE LUIS PUENTE MANRÍQUEZ

COASESOR:

ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS

Dr. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS

COORDINADOR DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas**

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Con amor y gratitud para ti mi señor por iluminar mi camino, llenar de bendiciones mi vida y mostrarme siempre tu inmensa bondad, tu quien siempre estás conmigo. Diosmío gracias por concederme la oportunidad de llegar hasta aquí te doy mil gracias por haberme acompañado no haberme dejado caer en los momentos difíciles que pase y cumplir uno de mis más grandes sueños por todo esto gracias.

A mis padres

Teresa García

Juan Valle

Por brindarme todo su apoyo incondicional y por confiar en mí, que en los momentos buenos y malos siempre están a mi lado también por sus consejos, ánimos y regaños mil gracias diosito me los cuide los quiero.

A mi abuelita

Esperanza Agüero

Por darme sus consejos y todo su apoyo en todo momento mil gracias abuelita te quiero mucho diosito te cuide y te bendiga por siempre.

A mis tíos

Pero en especial a: Fabián García Agüero, Luciano García Agüero y Fabiola García Agüero

Que gracias a todo su apoyo me fue posible terminar mi carrera por todo esto voy a estar agradecido toda la vida que dios los cuide y los bendiga por siempre mil gracias.

A la UAAAN

Por darme la oportunidad de terminar mis estudios de licenciatura y formarme profesionalmente y creer en los sueños que no son imposibles de alcanzar.

Al Departamento de Horticultura y la academia de maestros:

Por qué contribuyeron en mi formación profesional.

Ing. Juan de Dios Ruiz De La Rosa:

Por darme la oportunidad de ser parte de su equipo de trabajo, Por brindarme un poco de su tiempo, atención, sacar el proyecto adelante, y por los consejos sabios que día tras día nos daba gracias y que dios lo bendiga siempre.

M.C Lucio Leos Escobedo :

Por el valioso apoyo incondicional, comprensión, dedicación y sobre todo su paciencia que me brindaron, para sacar adelante este proyecto. Pero sobre todo por su valiosa amistad y consejos. Que dios lo bendiga hoy y siempre.

A todos mis Maestros:

Agradezco a todos los profesores que formaron parte de mi formación profesional durante los cuatro años y medio. Por enseñarme e inculcarme que los sueños no tienen limite. Contribuyeron en mi formación académico profesional gracias.

A todos mis compañeros de grupo.

Por haberme brindado su amistad y por todos los momentos buenos y malos que pasamos juntos en el transcurso de toda la carrera que diosito los cuide en donde quiera que anden.

MIL GRACIAS

DEDICATORIAS

El presente trabajo lo dedico muy especial a:

A mis padres

Teresa García

Juan Valle

Por su ejemplo, consejos, apoyo y sobre todo su confianza que me inspiraron a avanzar y alcanzar mis metas. Por no dejarme caer nunca y por darme la mejor herencia que este logro.

A mis hermanos y hermanas

Jorge Luis, Brenda, Fanny de Monserrat, Rosa Isela, Llampier y Yenni.

Por sus consejos sabios que me dieron; pero sobre todo por el apoyo incondicional y económico que me han brindado, gracias hermanos que dios los bendiga hoy y siempre, los amo.

A mi abuelita:

Esperanza Agüero

Y mis tíos y tías:

Fabián, Luciano Fabiola, Ma. Del Refugio, Rosa Isela, Cardida, Regino y Ramón.

Que siempre estuvieron apoyándome como les fue posible tanto económico como emocional mente

A mis Primos y amigos

A todos ellos mil gracias por los momentos agradables y consejos que me dieron; pero sobre todo por su amistad y comprensión.

A mi novia EloisaRoblero Ángel

Por haberme apoyado desde el principio hasta el final de esta tesis, por tu comprensión gracias mi amor por todo tu apoyo, por entenderme, cuidarme, estar siempre conmigo eres una parte muy importante en este proyecto y en mi vida te amo.

Y a todas aquellas personas que hicieron posible la realización de este trabajo sobre todo de mi sueño.

CON TODO MI ESFUERZO Y DEDICACIÓN

RESUMEN

El cultivo de tomate tipo cherry (*Lycopersicon esculentum* Mill. *Var. cerasiforme* (Dunal) A. Gray.) es la hortaliza de mayor importancia a nivel internacional, de buenas cualidades organolépticas y nutricionales. El objetivo de este trabajo de investigación fue determinar el efecto de la poda y la calidad de producción bajo condiciones en invernadero. El trabajo se realizó en el invernadero 1 del departamento de horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Regional Laguna, Torreón Coahuila. Durante el ciclo primavera-verano 2011.

La siembra fue realizada el 21 de marzo donde se sembró una charola de 200 cavidades, trasplantándose 40 plantas a los 30 días después de la siembra seleccionando 28 plantas uniformes en desarrollo que conformaron el diseño experimental y el resto fue usada para protección del cultivo. La aplicación de riegos fue con una solución nutritiva (N, P, K y micronutrientes como el B, Mo, Zn, etc.), aplicados por la mañana y tarde después del trasplante en diferentes concentraciones tomando en cuenta el desarrollo del cultivo al 33% desde el trasplante hasta inicio de floración, al 66% de inicio de floración hasta inicio de cuajado de frutos y al 100% de fructificación hasta el término de la cosecha. Como también se realizaron aplicaciones semanales para la prevención de organismos dañinos y enfermedades.

La poda se inició a los 18 días después del trasplante eliminando los brotes axilares de dos veces por semana y posteriormente se designaron 14 plantas para los tratamientos poda a un tallo eliminando todos los brotes axilares y 14 poda a dos tallos al que se le eliminaron todos los brotes axilares a excepción del segundo tallo

localizado debajo del primer racimo fructífero, de igual manera, como también fueron desechadas las hojas basales a la altura del racimo fructífero. Para el tutorado de la planta se utilizó rafia flexible la cual con forme al desarrollo se fue enrollando hasta llegar al soporte y así haciendo el despunte para inhibir el crecimiento.

El diseño experimental fue un factorial completamente a lazar con dos tratamientos (poda 1 y 2 tallos, a 6 y libre de racimos) y cuatro factores con 7 repeticiones cada uno, la comparación de DMS al 0.5%, sin embargo al analizar la información y no encontrarse significancia en el la poda de racimos para las variables de calidad y rendimiento se consideró eliminar el tratamiento poda de racimos quedando en un estudio de diseño completamente a lazar, teniendo un factor y dos tratamientos de poda a 1 y 2 tallos quedando con 12 repeticiones cada uno, en donde los resultados más sobresalientes fueron en el número de hojas verdaderas es mejor a dos tallos y 6 racimos en el número de racimos florales, racimos fructíferos es mejor la poda a dos tallos.

En cuanto a las variables de calidad de fruto solo encontramos diferencia significativa donde es mejor T1 (poda a un tallo) demostrando en el diámetro ecuatorial con 3.12 y 2.57 en el diámetro polar, como se encontró que el fruto presento una forma aplanada. En el rendimiento no se encontró diferencia estadística arrojando valores de 15.71 ton/ha a la poda a un tallo y 14.67 ton/ha a la poda a dos tallos, como también se mostró significancia al tratamiento 1 en mejor peso promedio de trenza de 83.03 gr y 75.55 gr en peso promedio de frutos por trenza a un tallo.

Palabras clave: poda, riego, variables de calidad y rendimiento.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	PAGINA
Agradecimientos	III
Dedicatorias	V
Resumen	VII
Índice de contenido	IX
Índice de figuras	XIII
Índice de cuadros	XIV
I - Introducción	1
1.1- Objetivo	3
1.2- Hipótesis	3
II – Revisión de literatura	4
2.1- Importancia Económica	4
2.1.1- Origen	5
2.1.2- Descripción del tipo	6
2.1.3- Clasificación taxonómica	6
2.2- Morfología de la planta	7
2.2.1- Raíz	7
2.2.2- Tallo	7
2.2.3- Hojas	8
2.2.4- Flor	8
2.2.5- Fruto	9
2.2.6- Semilla	10
2.3- Necesidades climáticas	10
2.3.1- Temperatura	10
2.3.2- Luz	11
2.3.3- Humedad relativa	12
2.4- Condiciones Físico químicas	12
2.4.1- PH	12
2.4.2- Conductividad	12
2.5- Invernaderos	13

2.5.1- Tipo de invernaderos	13
2.5.1.1- Climatizado	13
2.5.1.2- No climatizado.....	14
2.6- Sustratos.....	14
2.6.1- Tipo de sustratos.....	15
2.7- Marcos de plantación	16
2.8- Aporcado.....	16
2.9- Polinización.....	17
2.10- Entutorado	17
2.11- Poda.....	18
2.11.1- Tipos de poda	19
2.11.1.1- Poda de formación	21
2.11.1.2- Poda de brotes axilares	21
2.11.1.3- Poda de flores y frutos	22
2.11.1.4- Poda de hojas	22
2.11.1.5- Poda del brote apical	22
2.11.2- Factores a considerar para realizar la poda.....	23
2.12- Aclareo de frutos.....	23
2.13- Riego.....	24
2.14- Requerimiento nutricional	24
2.15- Principales plagas	25
2.16- Cosecha.....	27
2.17- Composición química	28
2.18- Antecedentes de Investigación	29
III- Materiales y Métodos	30
3.1- Localización geográfica de la Comarca Lagunera	30
3.2- Ubicación del experimento	30
3.3- Características del invernadero.....	31
3.4- Diseño experimental	31
3.4.1- Factores de estudio.....	31
3.4.2- Tratamientos	32

3.5- Acondicionamiento del sitio de estudio	34
3.5.1- Acondicionamiento del invernadero	34
3.5.2- Lavado de charolas	34
3.6- Siembra	34
3.6.1- Riego de charolas	35
3.7- Trasplante	35
3.8- Riego y nutrición	35
3.9- Tutorado.....	38
3.10- Poda	38
3.10.1- Poda de brotes axilares	38
3.10.2- Poda de hojas	38
3.10.3- Poda de racimos fructíferos	39
3.11- Aporque	39
3.12- Polinización.....	39
3.13- Control de organismos dañinos.....	39
3.13.1- Control de plagas	39
3.13.2- Control de enfermedades.....	40
3.14- Cosecha.....	41
3.15- Variables a evaluar (fase vegetativa y reproductiva).....	42
3.15.1- Fase vegetativa (altura de planta y número de hojas verdaderas).....	42
3.15.2- Fase reproductiva (número de racimos florales y fructíferos)	42
3.16- Variables de calidad internas y externas.....	42
3.16.1- Variables de calidad externas (peso del racimo, peso del fruto, Numero de frutos por racimo, color, diámetro ecuatorial y polar)	42
3.16.2- Variables de calidad internas (color interno, grosor de pulpa, Numero de lúcidos y grados brix)	43
3.17- Rendimiento	43
3.18- Análisis de Información	43
IV- Resultados.....	44
4.1- Fase vegetativa y reproductiva	44
4.1.1 Altura de la planta	44

4.1.2- Número de hojas verdaderas	45
4.1.2- Fase reproductiva	45
4.1.2.1- Numero de racimos florales	46
4.1.2.2- Numero de racimos fructíferos	47
4.2- Variables de calidad de fruto.....	47
4.2.1- Variables de calidad externas	48
4.2.1.1- Diámetro ecuatorial	48
4.2.1.2- Diámetro polar.....	48
4.2.1.3- Forma del fruto.....	49
4.2.1.4- Color externo.....	49
4.2.2 Variables de calidad internas	50
4.2.2.1. Color interno.....	50
4.2.2.2. Número de lóculos	50
4.2.2.3. Grosor de pulpa.....	50
4.2.2.4. Solidos solubles (grados Brix)	50
4.3- Rendimiento	51
4.3.1. Peso total cosechado en trenza	51
4.3.2. Peso promedio de trenza	52
4.3.3: Peso promedio de frutos por trenza	52
V. Conclusiones	54
VI- Literatura citada	55
VII. Apéndice.....	60

INDICE DE FIGURAS

	PAGINA
Figura 3.1. Croquis de distribución de los tratamientos de estudio del experimento Poda en Jitomate cherry (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. <i>Var. cerasiforme</i> (Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011	33

INDICE DE CUADROS

	PAGINA
Cuadro 2.1. Composición química del tomate (FAO, 2007).....	28
Cuadro 3.1. Distribución de los tratamientos estudiados experimento Poda en Jitomate cherry(<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. <i>Var. caracasiforme</i> (Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.....	32
Cuadro 3.2. Cantidades de fertilizante para formular la solución nutritiva para el experimento Poda en Jitomate cherry(<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. <i>var. caracasiforme</i> (Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.....	36
Cuadro 3.3. Cantidades de fertilizante para formular la solución nutritiva incorporando el calcio y magnesio, para el experimento Poda en Jitomate cherry(<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. <i>Var. caracasiforme</i> (Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.....	37
Cuadro 3.4. Numero de cosechas, fechas y días a cosecha después del trasplante para el experimento Poda en Jitomate cherry(<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. <i>Var. caracasiforme</i> (Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.....	41
Cuadro 4.1. Altura promedio de plantas (cm) al día del trasplante a los 8, 16 y 24 DDT para el experimento Poda en Jitomate cherry(<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. <i>Var. caracasiforme</i> (Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.....	44
Cuadro 4.2. Numero de hojas verdaderas al día del trasplante a los 8, 16 y 24 DDT para el experimento Poda en Jitomate cherry(<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. <i>Var. caracasiforme</i> (Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.....	45
Cuadro 4.3. Numero de racimos florales para el tratamiento 1 (poda de tallos 1 y 2) a los 32, 40 y 48 DDT para el experimento Poda en Jitomate cherry(<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. <i>Var. caracasiforme</i> (Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.....	46

Cuadro 4.4. Numero de racimos fructíferos para el tratamiento 1 (poda de tallos 1 y 2) a los 48 DDT para el experimento Poda en Jitomate cherry(<i>Lycopersiconesculentum</i> Mill. <i>Varcerasiforme</i> (Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.....	47
Cuadro 4.5. Diámetro ecuatorial y diámetro polar en frutos para el experimento Poda en Jitomate cherry(<i>Lycopersiconesculentum</i> Mill. <i>Varcerasiforme</i> Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.....	49
Cuadro 4.6. Rendimiento en peso total en trenza, peso promedio de trenza y peso promedio de frutos por racimo para el experimento Poda en Jitomate cherry(<i>Lycopersiconesculentum</i> Mill. <i>Varcerasiforme</i> (Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.....	53

I - Introducción

El jitomate pertenece a la familia de las solanáceas. Es originaria del continente Americano y fue introducido a los demás continentes por los colonizadores.

El tomate es la hortaliza de mayor importancia a nivel nacional e internacional y el valor de la producción de esta hortaliza es superior al de cualquier otra. Tradicionalmente el cultivo de tomate se lleva cabo en las zonas templadas y cálidas (0 y 2.000 msnm) y a libre exposición. Las zonas donde más se ha adaptado son las de clima templado entre 1.000 y 2.000 msnm, con temperaturas entre 18 y 24°C, favorables para el desarrollo del cultivo. Sin embargo, el cultivo se está desarrollando más bajo invernadero, con el fin de independizarse de factores climáticos adversos y ejercer un mayor control sobre todo el sistema de producción.

En el mundo existen alrededor de 631, 884 mil hectáreas dedicadas al cultivo de hortalizas y flores en invernadero (o ambiente controlado). A nivel global el continente Asiático es la región con mayor número de hectáreas cultivadas bajo esta tecnología. La producción de tomate en invernadero es una actividad que abarca diversas tecnologías de agricultura y que sin lugar a dudas, constituye una de las oportunidades de inversión más rentables. Las exportaciones de tomate en fresco de invernadero en México representan un volumen de 250 mil toneladas, sembradas en una superficie de

agricultura protegida de 3,200 hectáreas, dicha producción equivale a más del 35% de las exportaciones totales de tomate en México. (Syngenta 2010)

El cultivo de tomate cherry se está volviendo muy popular, lo cual no es una sorpresa si se considera lo versátiles que son. El tomate cherry no solo es uno de los tomates que más pronto maduran, sino que además crecen en espacios muy pequeños, siempre dependiendo por supuesto de la variedad.

La elección de una adecuada poda es más o menos necesarias, intensas y frecuentes siendo técnicas útiles para optimizar las condiciones de cultivo en invernadero y, en consecuencia, la obtención de producciones de una mayor calidad comercial. Esta práctica cultural mejora la recepción de luz por el cultivo, y existen estudios que demuestran que incrementos en la radiación solar interceptada por el cultivo mejoran la calidad aumentando el tamaño y peso de los frutos, y los tratamientos fitosanitarios son más eficaces, la recolección es más rápida y por lo tanto más barata, y las enfermedades afectan menos. Si los frutos no reciben un mínimo de radiación no tomarán el color adecuado a su estado de madurez, desmereciendo su aspecto y valor comercial.

1.1. Objetivo

Determinar el efecto de la poda de tallo en jitomate tipo cherry y la calidad de racimo en producción en invernadero

1.2. Hipótesis

La poda no afecta la calidad del racimo y producción en jitomate tipo cherry (*Lycopersicon esculentum* Mill. *Var. cerasiforme* (Dunal) A. Gray.).

II – Revisión de literatura

2.1- Importancia Económica

El tomate es la hortaliza más extensamente cultivada en el mundo, después de la papa. Comercialmente se producen 45 millones de toneladas métricas de tomate por año en 2.2 millones de hectáreas, pero sólo el 15% de la producción corresponde a los trópicos. En México, el tomate se ubica entre las cuatro primeras hortalizas. En condiciones de campo abierto se cultivan alrededor de 70,000 ha. Los estados de: Sinaloa, Morelos, San Luis Potosí, Baja California Norte y Michoacán son los principales estados productores. Así mismo, es una de las principales hortalizas de exportación (Pérez *et al.*, 1997).

Por lo que respecta a superficie establecida en invernadero según Steta (2003), en México la producción de hortalizas en invernadero a mostrado un incremento considerable en pocos años, pues en el 2002 se tenían establecidas 1,205 ha de las cuales 830 ha eran de tomate (principalmente bola y cherry) y estaban en construcción 365 ha más. Para el 2005 se estima que habrá alrededor de 3,000 ha. Entre los estados con mayor superficie con invernaderos destacan: Jalisco, Sinaloa, Baja California Sur y Baja California Norte con: 262, 249, 206 Y 125 ha respectivamente. Debido a los buenos resultados obtenidos en este sistema de producción, día con día la horticultura intensiva mexicana, adquiere mayor trascendencia por su participación en las exportaciones agrícolas y se perfila como un polo de desarrollo importante en la agricultura de México.

Es importante destacar que tanto en México como en España, el 80% de la producción bajo invernadero se realiza en suelo. Una de las ventajas del cultivo en suelo es el que tiene una alta capacidad de amortiguamiento desde el punto de vista nutrimental y de manejo del agua, es decir que en caso de tener interrupciones pasajeras en el suministro del agua y elementos nutritivos, el sistema no se ve tan afectado como ocurre con el sistema de cultivo en sustrato. Además este sistema se presta para iniciar un proceso de aprendizaje en la horticultura protegida, pues es muy similar al manejo de la fertirrigación en la horticultura a cielo abierto y en el cual, por lo general, los productores de hortalizas ya tienen experiencias (Castellanos, 2003)

2.1.1- Origen

El tomate es originario de América del sur, entre las regiones de Chile, Ecuador y Colombia, pero su domesticación se inició en el sur de México y norte de Guatemala. Las formas silvestres de “tomate cereza”, (*Lycopersicon esculentum* Mill. *Var. cerasiforme* (Dunal) A. Gray.), originarias de Perú, migraron a través del Ecuador, Colombia, Panamá y América Central hasta llegar a México, donde fue domesticado por el hombre; en la lengua nahua de México era llamado *tomatl*, que sin lugar a dudas dio origen a su nombre actual. El tomate alcanzó un estado avanzado de domesticación en México antes de ser llevado a Europa y Asia. Los herbarios europeos muestran descripciones y grabados de tomate solamente a partir de la segunda mitad del siglo XVI. Esas informaciones revelan que los primeros tipos cultivados en Europa tenían frutos blandos, con amplia variedad de formas y colores, cambios que fueron realizados por los agricultores primitivos de México. (FAO, 2007).

2.1.2- Descripción del tipocherry

El cultivo de tomate tipo cherry bajo invernadero en España se introdujo a finales de la década de 1970 para la exportación; la característica más importante aparte del tamaño de los frutos es su sabor dulce y agradable, tratándose de una variedad de tipo “longlife” de vigor medio, de tipo indeterminado (posee siempre en su ápice un meristemo de crecimiento que produce un alargamiento continuado del tallo principal) sin ningún tipo de resistencia o tolerancia a plagas o a enfermedades, cuenta con 2 o 3 lóculos con un peso medio de fruto de 10 a 25 gramos y de muy buena firmeza de fruto, el tiempo a la primera cosecha de frutos es de los 60 a los 90 días completando su ciclo vegetativo hasta los 180 días o más.(www.carchuna-sap.com/document1.html, 2004).

2.1.3- Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: *Lycopersicon*

Especie: *Esculentum*

Nombre binomial: (*Lycopersiconesculentum*Mill. *Varcerasiforme*(Dunal) A. Gray.)

Nombre común: *tomate cherry* “tomate tipo cereza”. (Gomez, 2007).

2.2- Morfología de la planta

El tomate es una planta perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual. la planta puede desarrollarse de forma rastrera, semierecta o erecta, y el crecimiento es limitado en las variedades determinadas e ilimitando en las variedades indeterminadas, pudiendo llegar, en estas últimas, a 10 m de altura en un año.(Nuez, 2001)

2.2.1- 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. (Araiza, *et al.*, 2004).

2.2.2- Tallo

Eje con un grosor que oscila entre 2-4 cm en su base, sobre el que se van desarrollando hojas, tallos secundarios (ramificación simipoidal) e inflorescencias. Su estructura, de fuera a dentro, consta de: epidermis, de la que parten hacia el exterior

los pelos glandulares, corteza o cortex, cuyas células más externas son fotosintéticas y las más internas son colenquimáticas, cilindro vascular y tejido medular. En la parte distal se encuentra el meristemo apical, donde se inician los nuevos brotes foliares y florales. (Infoagro, 2004).

2.2.3- Hojas

Compuesta e imparipinnada, con foliolos peciolados, lobulados y con borde dentado, en número de 7 a 9 y recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alternativa sobre el tallo. El mesófilo o tejido parenquimático está recubierto por una epidermis superior e inferior, ambas sin cloroplastos. La epidermis inferior presenta un alto número de estomas. Dentro del parénquima, la zona superior o zona en empalizada, es rica en cloroplastos. Los haces vasculares son prominentes, sobre todo en el envés, y constan de un nervio principal. (Infoagro, 2004).

2.2.4- Flor

Es perfecta, regular e hipógina y consta de 5 o más sépalos, de igual número de pétalos de color amarillo, dispuestos de forma helicoidal a intervalos de 135°, de igual número de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo, y de un ovario bi o plurilocular. Las flores se agrupan en inflorescencias de tipo racimoso (dicasio), generalmente en número de 3 a 10 en variedades comerciales de tomate calibre M y G; es frecuente que el eje principal

de la inflorescencia se ramifique por debajo de la primera flor formada dando lugar a una inflorescencia compuesta, de forma que se han descrito algunas con más de 300 flores. La primera flor se forma en la yema apical y las demás se disponen lateralmente por debajo de la primera, alrededor del eje principal. La flor se une al eje floral por medio de un pedicelo articulado que contiene la zona de abscisión, que se distingue por un engrosamiento con un pequeño surco originado por una reducción del espesor del cortex. Las inflorescencias se desarrollan cada 2-3 hojas en las axilas. (Nuez, 2001)

2.2.5- Fruto

Baya bi o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas. El fruto puede recolectarse separándolo por la zona de abscisión del pedicelo, como ocurre en las variedades industriales, en las que es indeseable la presencia de parte del peciolo, o bien puede separarse por la zona peduncular de unión al fruto. (Infoagro. 2004).

El tipo cherry posee frutos de tamaño muy pequeño, de 1 a 3 cm de diámetro, con un peso promedio de 10 gr, se agrupan en ramilletes de 15 o más frutos y existen variedades de colores muy variables, como amarillos, rojos o naranjas. Los frutos pueden ser de tipo pera o redondo. (FAO, 2007).

2.2.6- Semilla

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. (Berenguer, 2003).

2.3- Necesidades climáticas

El desarrollo de las plantas depende de sus características genéticas y del medio ambiente. Los factores genéticos y ambientales juegan un papel determinante para lograr índices elevados de rendimiento y calidad. (Syngenta, 2010).

2.3.1- Temperatura

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

amarillentas. No obstante, los valores de temperatura descritos son meramente indicativos, debiendo tener en cuenta las interacciones de la temperatura con el resto de los parámetros climáticos. (Syngenta, 2010).

La temperatura es el principal factor climático que influye en la mayoría de los estados de desarrollo y procesos fisiológicos de la planta. El desarrollo satisfactorio de sus diferentes fases (germinación, crecimiento vegetativo, floración, fructificación y maduración de frutos) depende del valor térmico que la planta alcanza en el invernadero en cada periodo crítico. En un invernadero, cuando se produce un aumento de temperatura, ésta provoca en la planta una intensificación de todos los procesos biológicos y térmicos bien definidos que es necesario conocer las plantas cultivadas en invernadero. El tomate es un cultivo capaz de crecer y desarrollarse en condiciones climáticas variadas. La temperatura óptima para el crecimiento está entre 21 y 27° C, y para el cuajado de frutos durante el día está entre 23 y 26° C y durante la noche entre 14 y 17° C. (FAO, 2007).

2.3.2- Luz

Valores reducidos de luminosidad pueden incidir de forma negativa sobre los procesos de la floración, fecundación así como el desarrollo vegetativo de la planta. En los momentos críticos durante el período vegetativo resulta crucial la interrelación existente entre la temperatura diurna y nocturna y la luminosidad. (Infoagro, 2004).

2.3.3- Humedad relativa

La humedad relativa óptima oscila entre un 60 % y un 80 %. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y el agrietamiento del fruto y dificultan la fecundación, debido a que el polen se compacta, abortando parte de las flores. El rajado del fruto igualmente puede tener su origen en un exceso de humedad edáfica o riego abundante tras un período de estrés hídrico. También una humedad relativa baja dificulta la fijación del polen al estigma de la flor. (Mendoza E, 2006).

2.4- Condiciones Físico químicas

2.4.1- PH

En cuanto al pH los suelos pueden ser desde ligeramente ácidos hasta ligeramente alcalinos 6.5 a 7.5 Es la especie cultivada en invernadero que mejor tolera las condiciones de salinidad tanto del suelo como del agua de riego, sin embargo, en la mayoría de las variedades, la presencia de cloruro sódico reduce el tamaño de los frutos. (Guzmán y Sánchez, 2000).

2.4.2- Conductividad

En cuanto a la conductividad eléctrica (CE) en general, aguas con conductividades superiores a 2.5 ms/cm empiezan a crear algún tipo de problema (Martínez y García, 1993).

2.5- Invernaderos

Rodríguez y Jiménez mencionan en el (2002) que los invernaderos son una construcción cerrada cubierta con materiales transparente, dentro del cual es posible obtener condiciones de microclima artificial y con ellos cultivar plantas fuera de estación en condiciones optima

El invernadero es una estructura en que las partes correspondientes a las paredes y el techo están cubiertos con películas plásticas, con la finalidad de desarrollar cultivos en un ambiente controlado de temperatura y humedad. Se pueden tener construcciones simples, diseñadas por los agricultores a bajo costo, o sofisticadas, con instalaciones y equipos para un mejor control del ambiente. Los invernaderos generalmente son utilizados para cultivos de porte alto, como tomate, pepino, pimentón, melón, flores y otros. (FAO, 2007).

2.5.1- Tipo de invernaderos

2.5.1.1- Climatizado

Los climatizados son los que poseen mecanismos eléctricos, electrónicos y mecánicos de accionamiento automático para el control de temperatura, humedad relativa, ventilación y luz, usan energía transformada en sus actividades normales y su empleo depende de una explotación agrícola económicamente rentable y elevada. (FAO, 2007).

2.5.1.2- No climatizado

Los invernaderos no climatizados son, por el momento, los más viables económicamente para el pequeño y mediano productor con vistas a la producción comercial de hortalizas para el mercado nacional, no poseen ningún tipo de equipo que emplee energía transformada y su utilización está condicionada a la aplicación de factores físicos de la propia naturaleza del ambiente. (FAO, 2007).

2.6- Sustratos

La definición de un sustrato, se aplica a todos los materiales sólidos, distintos de los suelos naturales, minerales u orgánicos que se utilizan para el crecimiento de especies vegetales, comúnmente bajo condiciones de invernadero. Los sustratos pueden provenir de materiales químicamente inertes o activos, que pueden o no aportar elementos nutritivos al proceso de nutrición de plantas. (Zaidan y Avidan 1997).

Actualmente, los aspectos relacionados con la conservación del medio ambiente han impregnado su huella en la concepción de los sustratos, de tal manera que ahora se incluye, como elemento de selección, que los materiales usados como sustratos sean reciclables, que optimicen el uso del agua, que evite el lavado de los elementos nutritivos y que sean supresores de patógenos. Estas características actualmente tienen gran importancia para la elección y aceptación de los materiales a usarse como

sustratos. (Zárate, 2002).

Los sustratos además de servir de soporte y anclaje a las plantas, tiene la capacidad de suministrar a las raíces las cantidades necesarias de agua, aire y nutrientes minerales para que la planta se desarrolle. (Ansorena, 1994).

En cultivos bajo invernadero que se desarrollen en sustratos adecuados permite a los productores un riguroso control de las variables productivas (plagas, clima, temperatura, humedad, luminosidad) y de las variables que influyen en el desarrollo vegetativo de los cultivos como la fertilización, irrigación, etc. (Zambrano, 2004).

2.6.1- Tipo de sustratos

Desde el punto de vista de su utilización hortícola, los sustratos pueden clasificarse en orgánicos e inorgánicos o minerales. Los sustratos orgánicos pueden ser de origen natural (turbas) o sintéticos (espuma de poliuretano), incluyendo también a diversos subproductos de origen natural (aserrín, fibra de coco, residuos de corcho). Los sustratos minerales pueden ser de origen natural (arena, grava) o transformados artificialmente (lana de roca, perlita), incluyendo en este grupo diversos subproductos industriales (escorias de altos hornos). (Castilla, 2005).

2.7- Marcos de plantación

Jiménez. 2011. Cita que el referente marco de plantación por hectárea o por nave para el cultivo de tomates indeterminados, es recomendable una plantación de 27,000 a 30,000 plantas, ya que para establecer este número de plantas en invernadero solo es necesario hacer correctamente el acomodo de la distancia entre plantas y entre hileras.

La población de jitomate con baja densidad de población por metro cuadrado es de 3 plantas. Se puede incrementar el número de plantas a tres y media, cuatro o cinco pero de incrementa la competencia por la luz en plantas con follaje abundante y eso repercutirá en menor tamaño y peso de frutos, así como en mayor humedad relativa y enfermedades. (Bautista, *et al*, 2010).

2.8- Aporcado

Práctica que se realiza en suelos enarenados tras la poda de formación, con el fin de favorecer la formación de un mayor número de raíces, y que consiste en cubrir la parte inferior de la planta con arena. El rehundido es una variante del aporcado que se lleva a cabo doblando la planta, tras haber sido ligeramente rascada, hasta que entre en contacto con la tierra, cubriéndola ligeramente con arena, dejando fuera la yema terminal y un par de hojas. (Jiménez. 2011).

2.9- Polinización

En la mayoría de los casos, las flores de tomate se autopolinizan ya que cada flor contiene tanto estructuras masculinas (estambres y granos de polen) como estructuras femeninas (ovarios, óvulos, estilo, estigma). Algunas veces ocurre la polinización cruzada especialmente por insectos. En condiciones de campo abierto y bajo óptimas condiciones de crecimiento, se produce tanto polinización cruzada como autopolinización en las flores de tomate, el viento natural, los insectos y el hombre promueven el proceso de polinización. (FAO, 2007).

La polinización se puede mejorar mediante movimientos de las inflorescencias que puede ser por métodos variados, pero el que se ha impuesto es el movimiento de la planta con un chorro de aire con máquinas de mochila o con golpes vibrantes al emparrillado del entutorado. El uso de insectos básicamente concierne al uso de abejorros *Bombusterrestris*, es el que por su rusticidad se ha impuesto. El abejorro visita las flores en busca de polen como fuente de proteína para alimentar las larvas de la colonia. Visita entre 6 y 10 flores por minuto, siendo así, una colmena sería capaz de polinizar entre 20 y 50,000 flores diariamente. (Berenguer, 2003).

2.10- Entutorado

El tipo de tomate recomendado para producción en invernadero es el de hábito indeterminado. En este tipo de tomate es indispensable el entutorado de las plantas 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 solar y la realización de las labores culturales. Todo ello repercutirá en la producción final, la calidad del fruto y el control de las enfermedades. La sujeción puede realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta (liado, anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta (1.8 a 2.4 m sobre el suelo). Conforme la planta va creciendo se va liando o sujetando al hilo tutor mediante anillos, hasta que la planta alcance el alambre. A partir de ese momento existen tres opciones: 1) bajar la planta descolgando el hilo, lo cual conlleva un costo adicional en mano de obra. Este sistema está empezando a introducirse con la utilización de un mecanismo de sujeción llamado "holandés" o "de perchas", que consiste en colocar las "perchas" con hilo enrollado alrededor de ellas para ir dejándolo caer conforme la planta va creciendo, sujetándola al hilo mediante clips. 2) Dejar que la planta crezca cayendo por propia gravedad y 3) Dejar que la planta vaya creciendo horizontalmente sobre los alambres del emparrillado. (Guzmán y Sánchez, 2000).

2.11- Poda

La práctica de la poda en el cultivo de tomate es habitual en un sistema de producción bajo invernadero. La poda se considera como una forma de reducir la competencia de los órganos de una misma planta, para regular el balance entre el crecimiento vegetativo y el reproductivo, induciendo la remoción de sustancias de reserva e incrementando la disponibilidad de agua y nutrientes para el vástago. Tiene

como finalidad controlar el crecimiento de la planta y por lo tanto la calidad del fruto, así como acortar el ciclo del cultivo. (Cuzmeet *al.*, 2011)

Una de las principales técnicas de producción de hortalizas de fruto en invernadero o en cultivos protegidos es la realización de podas, es decir, la modificación del crecimiento natural de las plantas. La remoción de partes tales como yemas, brotes desarrollados, raíces y frutos, sirve para mantener una forma deseable y controlar la dirección y cantidad de crecimiento. Lo anterior influye en el número de flores y calidad de los frutos. Por ejemplo, si se reduce el número de frutos mediante la poda, los frutos que permanecen en la planta hasta la cosecha serán más grandes y de mejor calidad. Una poda terminal excesiva estimula el crecimiento vegetativo y puede suprimir la floración. Como la poda terminal remueve los ápices, los meristemos laterales dispondrán de mayor abastecimiento de agua, nutrientes y otros elementos vitales para el crecimiento vegetal. (Ponce-Valerio 2011).

2.11.1- Tipos de poda

Roche en el 2002 menciona que, a) Poda de Formación a un tallo. Con éste sistema de poda se deja desarrollar, desde el principio un solo tallo principal, eliminando todos los brotes que salgan, dejando únicamente los ramilletes y hojas del tallo principal. Este sistema de poda es el más empleado en invernadero, la planta forma un fuerte sistema radicular en comparación con la parte aérea. Una vez que el tallo ha alcanzado la altura

conveniente se despunta el brote terminal para que la planta no produzca más inflorescencias y se adelante la maduración de los frutos.

l) Poda escalonada: Consiste en ir despuntando el tallo principal y aprovechar los brotes anticipados que se van originando para sustituir en su crecimiento al tallo principal.

- Una vez que aparece la 2a inflorescencia se despunta el tallo principal por encima de una hoja de la citada inflorescencia.

- En la axila de la hoja se origina un brote anticipado. Cuando éste brote produce 2-3 racimos de flores se realiza el segundo corte por encima de una hoja de dicha inflorescencia.

b) Poda de formación a dos tallos. Es un tipo de poda recomendado sólo cuando los suelos son muy fértiles, con variedades de mucho vigor y con marcos de plantación muy amplios. La formación de la planta a dos brazos se consigue de las siguientes formas:

1) Cuando la planta presenta las primeras hojas por encima de la inflorescencia se despunta el tallo principal por encima de la 2a-3a hoja contadas a partir de dicha inflorescencia. En las axilas de éstas hojas nacen brotes de los que se eligen dos, opuestos, como tallos principales y se eliminan todas las brotaciones que vayan naciendo en dichos tallos. Los tallos guías se pinzan al alcanzar la altura deseada.

2) Cuando el tallo principal presenta 2 brotes laterales, nacidos en las axilas de las primeras hojas, se dejan crecer sólo estos dos, eliminando las restantes brotaciones

3) El segundo tallo principal se obtiene eligiendo el brote que sale por debajo del 1º ramillete de flores, dando, con ello, origen a la formación de la cruz o bifurcación de los 2 tallos principales. A partir de entonces se van eliminando todas las brotaciones. Este sistema de poda es muy empleado en invernadero y en cultivos al aire libre. (Reche 2002).

2.11.1.1- Poda de formación

Es una práctica imprescindible para las variedades de crecimiento indeterminado. Se realiza a los 15-20 días del trasplante con la aparición de los primeros tallos laterales, que serán eliminados, al igual que las hojas más viejas, mejorando así la aireación del cuello y facilitando la realización del aporcado. Así mismo se determinará el número de brazos (tallos) a dejar por planta. Son frecuentes las podas a 1 o 2 brazos. (Noreña *et al.*, 2006).

2.11.1.2- Poda de brotes axilares

Consiste en la eliminación de brotes axilares para mejorar el desarrollo del tallo principal. Debe realizarse con la mayor frecuencia posible (semanalmente en verano-otoño y cada 10-15 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 épocas de riesgo es aconsejable realizar un tratamiento fitosanitario con algún fungicida-bactericida cicatrizante, como pueden ser los derivados del cobre (Hernández 2011).

2.11.1.3-Poda de flores y frutos

Es una práctica recomendada con el propósito de balancear el crecimiento vegetativo con el generativo, para optimizar el número y el tamaño de los frutos en el racimo a lo largo de la planta. El tamaño potencial de un fruto de tomate depende de su posición dentro del racimo y del cultivar, pero el tamaño alcanzado depende de la cantidad de asimilados producidos por las hojas y del número de frutos que compiten por estos asimilados. El manejo de la poda de frutos no tiene una fórmula general y depende de variables como variedad, condiciones climáticas, el estado de desarrollo de las plantas, su vigor y las exigencias del mercado (Bojacá *et al.*;2009).

2.11.1.4- Poda de hojas

Es recomendable tanto en las hojas senescentes, con objeto de facilitar la aireación y mejorar el color de los frutos, como en hojas enfermas, que deben sacarse inmediatamente del invernadero, eliminando así la fuente de inóculo. Al no hacer esta práctica, se genera un microambiente de alta humedad en la parte inferior, que por un lado, es propicio para el desarrollo del tizón tardío y *botritis*, por otra parte, disminuye la penetración de luz, lo cual retarda la maduración de los frutos. (Berenguer, 2003).

2.11.1.5- Poda del brote apical

Los materiales de crecimiento indeterminado tienen una yema vegetativa en la

parte apical del tallo principal que permite el crecimiento continuo de la planta, por lo que el sistema de tutores no permite la conducción de la planta a más de diez racimos. Por tanto es necesario eliminar la yema apical y dejar dos o tres hojas arriba del último racimo floral (Bautista y Alvarado, 2006).

2.11.2- Factores a considerar para realizar la poda

- Variedad o cultivar.
- Tipo de poda.
- Momento para realizar la poda.
- Distanciamiento de siembra.
- Intensidad y severidad de la poda de acuerdo a la época.
- Disponibilidad de mano de obra. (Leon, 2001)

2.12- Aclareo de frutos

Ambas prácticas están adquiriendo cierta importancia desde hace unos años, con la introducción del tomate en ramillete, y se realizan con el fin de homogeneizar y aumentar el tamaño de los frutos restantes, así como su calidad. Consiste en eliminar las flores y/o frutos de acuerdo al número de frutos por racimo previamente determinado, de lo cual lo más usual es dejar cinco frutos por racimo |para indeterminados tipo bola, al aclarar frutos se sacrifica rendimiento pero se gana calidad, siendo muy redituable. (Hernández 2011).

2.13- Riego

El cultivo del tomate se realiza en un 100 % bajo condiciones de riego, de ahí la importancia de este factor de producción en la obtención de buenos rendimientos. El riego agrícola como técnica o práctica de producción se puede definir como la aplicación suficiente, oportuna, eficiente y uniforme de agua a un perfil del suelo para reponer el agua que las plantas han consumido durante un tiempo determinado. El propósito del riego es crear un ambiente adecuado en la zona radical para que las plantas rindan la máxima producción. (Alvarado, 2009)

La aplicación oportuna de agua se refiere, a los días e intervalos que transcurren entre dos riegos, es decir a la aplicación de agua en el día apropiado. Porque si se dejan muchos días entre riegos, se corre el riesgo de que el agua almacenada en el suelo se acabe y, por lo tanto, la planta se puede marchitar. Si el riego es muy frecuente el agua se pierde por escorrentía, se puede producir encharcamiento, disminuye el contenido de oxígeno en el suelo, se limita el desarrollo de raíces y la toma de nutrimentos. (Alvarado, 2009).

2.14- Requerimiento nutricional

En cuanto a la nutrición, cabe destacar la importancia de la relación N/K a lo largo de todo el ciclo de cultivo, que puede ser de 1/1 desde el trasplante hasta la floración, cambiando hasta $\frac{1}{2}$ e incluso $\frac{1}{3}$ durante el periodo de recolección. El fósforo juega un

papel relevante en las etapas de enraizamiento y floración, ya que es determinante sobre la formación de raíces y sobre el tamaño de las flores. El calcio es otro macro elemento fundamental en la nutrición del tomate para evitar la necrosis apical o BlossomEndRot. Entre los micro elementos de mayor importancia en nutrición del tomate nos encontramos al hierro, que juega un papel primordial en la coloración de los frutos, y en menor medida en cuanto a su empleo, se sitúan manganeso, zinc, boro y molibdeno. (Araiza, *et al.*, 2004)

Según León (2001), la solución nutritiva se aplica en todos los riegos sin alternancia con solo agua. La concentración del fertilizante varía según el estado fenológico de la planta y las condiciones de clima. Las relaciones de fertilizantes con base a nitrógeno son de acuerdo a la relación indicada. Hay que aumentar o reducir la concentración de fertilizante en el agua de riego según el consumo de ésta por la planta, para cubrir la necesidad diaria de nutrirse.

2.15- 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: Mosca blanca (*Bemisiatabaci*), Pulgón (*Mayuzpersicae*), trips (*Frankliniellaoccidentalis*), Paratrioza (*Bactericeracockerelli*).y araña roja (*Tretranychusurticae*). (Alexandra y Rodas, 2007).

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. Los adultos y ninfas se alimentan de de cultivos succionando grandes cantidades de savia. Al destruir la clorofila y afectar la capacidad fotosintética de la planta. Además, esta plaga es vectora de una gran cantidad de virus que limitan la producción de estos cultivos. (Syngenta, 2010).

Araña Roja. *Tetranychus untiuae*(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. (Bautista, *et al*, 2010).

Pulgón (*Myzus persicae*). Son áfidos de tamaño pequeño, de forma semejante a una pera y de cuerpo blando de color verde pálido y amarillento, también succionan savia de las plantas lo que provoca el enrollamiento y la formación de agallas, además esta plaga excreta mielecilla en las partes afectadas ocasionando infecciones. Los pulgones también transmiten virus al pasar de una planta a otra e impiden la obtención de frutos sanos para semilla. (Syngenta, 2010).

Trips(*Frankliniella occidentalis*). Los adultos miden alrededor de 1 mm de largo son de

color amarillo pajizo, tienen la cabeza redondeada con ojos color oscuro. Estos insectos causan daños a flores, yemas terminales o puntos de crecimiento durante el desarrollo inicial de las plantas, y en algunos casos, pueden atacar frutos inmaduros. Los adultos y las ninfas raspan y chupan las yemas terminales causando decoloración, distorsión severa, pérdida prematura de follaje y manchas blancas en el envés de las hojas caídas. El insecto puede matar las yemas, retardando el crecimiento y reduciendo el rendimiento. (Syngenta, 2010)

Paratrioza (*Bactericeracockerelli*). Los estadios ninfales son aplanados, de color verde y de forma ovalada con setas pequeñas alrededor del cuerpo. Los adultos son pequeños con alas de color claro que adquieren forma de tejado cuando las posa sobre su cuerpo. Las ninfas inyectan una toxina que provoca una enfermedad denominada amarillamiento del psilido de la papa. Dicha enfermedad provoca el desarrollo de racimos arrosados de hojas pequeñas en las yemas axilares de las plantas. (León, 2001).

2.16- Cosecha

La cosecha es la separación de la planta madre de la porción vegetal de interés comercial, la cosecha es el fin de la etapa del cultivo y el inicio de la preparación o acondicionamiento para el mercado (Guzmán y Sánchez, 2000).

Madurez o momento de cosecha son usados en muchos casos como sinónimos y en cierta manera lo son. Sin embargo, para ser más precisos en términos idiomáticos,

es más correcto hablar de madurez como el caso tomate. El grado de madurez es el índice más usado para la cosecha de frutos pero debe diferenciarse la madurez fisiológica de la madurez comercial. La primera, es aquella que se alcanza luego que se ha completado el desarrollo, mientras que la segunda se refiere al demanda de mano de obra producida por picos de maduración vinculados al clima, puede ser satisfecha mediante la contratación adicional de personal (Guzmán y Sánchez, 2000).

El tomate es un fruto climatérico, como tal puede madurarse en la planta si se deja el tiempo suficiente, y puede incluso tener más desarrollado el aroma y el sabor característicos que los que maduran fuera de la planta. La madurez para cosecha se define en términos de la estructura interna del fruto, las semillas están completamente desarrolladas y no se cortan al rebanar el fruto. El estado verde maduro es cuando ha logrado su máximo desarrollo y tiene un color verde brillante, ligeramente cremoso o blanquecino en la región apical. En el trópico los frutos de tomate alcanzan su estado verde maduro entre los 60 a 90 días dependiendo del cultivar (Boris, 2004).

2.17- Composición química

Elemento		Cantidad	
Agua	93,5%	Calcio	7 mg
Proteína	0,9 g	Hierro	0,7 mg
Grasa	0,1 g	Vitamina A	1,100 UI
Calorías	23	Vitamina B1	0,05 mg
Carbohidratos	3,3 g	Vitamina B2	0,02 mg
Fibra	0,8 g	Vitamina C	20mg
Fósforo	19 mg	Niacina	0,6mg

Cuadro 2.1. Composición química del tomate (FAO, 2007).

2.18- Antecedentes de Investigación

Medina, (2009). Manifiesta en su evaluación de poda en tomate cherry (*Lycopersiconcerasiforme L.*) sobre el efecto de la poda a uno y dos tallos, el tratamiento de poda a dos tallos, es mejor que a un solo tallo en el aspecto de rendimiento por hectárea sin embargo, para las variables de peso por trenza, peso de esfera y número de esferas por trenza, en variables de calidad de fruto solo en el diámetro polar el efecto es mejor a un solo tallo. En el resto de las características como diámetro ecuatorial sólidos solubles (grados brix) color de fruto, grosor de pulpa y número de lóculos no se encontró diferencia significativa entre los efectos de la poda a uno y dos tallos.

Guerrero (1991), menciona el efecto de la poda en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) bajo sistema hidropónico de producción utilizando como sustrato tezontle negro y los tratamientos evaluados fueron 1, 2 y 3 tallos más un testigo sin poda iniciado la aparición del primer racimo floral. Al realizar el análisis de varianza se encontró una diferencia altamente significativa entre tratamientos resultando superior el tratamiento de poda a dos tallos. Esta técnica permite un incremento del 100% bajo condiciones comerciales la poda a dos tallos presento un mejor comportamiento en el crecimiento vegetativo y reproductivo superando al testigo en un 31.4% en cuanto al rendimiento obtenido.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización geográfica de la Comarca Lagunera.

La región Lagunera se localiza en la parte centro norte de México, se encuentra ubicada entre los meridianos $101^{\circ}40'$ y $101^{\circ}45'$ de longitud Oeste de Greenwich y los paralelos $25^{\circ}05'$ y $26^{\circ}54'$ de latitud Norte. La altitud de esta región es de 1139 msnm. La región cuenta con una extensión montañosa y una superficie plana don se localizan las tres áreas agrícolas, así como las áreas urbanas. El clima de verano va desde semi-calido a cálido-seco y en invierno desde semi-frio a frio, mientras que los días de mayor precipitación pluvial son los meses de junio a octubre. (Santibáñez, 1992)

3.2. Ubicación del experimento

El experimento se realizó durante el periodo primavera- verano 2011, bajo condiciones de invernadero y, ubicándose en el invernadero No.1, del Departamento de Horticultura de la UAAAN –UL. Localizada en periférico y carretera a santa Fe, Km. 1.5 Torreón Coahuila México. La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad Laguna la cual se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas $103^{\circ}25'57''$ de latitud oeste al meridiano de Greenwich $25^{\circ}31'11''$ de latitud norte con una altura de 1123 msnm.

3.3. Características del invernadero

Es un invernadero semicircular con un sistema abierto con una cubierta de polietileno transparente y malla sombra para reducir la intensidad luminosa, la estructura es metálica, piso de piedra granulada, cuenta con dos extractores para regular la temperatura del mismo, pared húmeda y energía eléctrica. Las dimensiones del invernadero son: 23 m de largo, 10.5m de ancho y 4.5 m de altura.

3.4. Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue un bifactorial completamente al azar, con cuatro tratamientos y siete repeticiones por tratamiento, las macetas se instalaron a hilera sencilla, con un espacio de 30 cm entre plantas y entre pasillos fue de 1 m. (figura 3.1).

3.4.1. Factores de estudio

Consistieron en probar dos factores, A1) poda a un tallo y A2) dos tallos y número de racimos, B1) a 6 racimos y B2) a más de 6 racimos

Factor A): poda a uno y dos tallos:

A1) Poda a un tallo: eliminación de todos los brotes axilares del tallo principal

A2) Poda a dos tallos: eliminación de los brotes axilares a excepción del brote saliente debajo del primer racimo fructífero, considerado como segundo tallo, de igual forma fueron eliminados los brotes axilares.

Factor B): A 6 racimos y a más de 6 racimos.

B1) A 6 racimos: Después del sexto racimo fructífero se eliminaron los racimos sobrantes.

B2) A más de 6 racimos: No se eliminó ningún racimo fructífero.

Revisada la información se procedió a su análisis y al no encontrarse diferencia significativa en los tratamientos del factor B poda de racimos y al no tener ninguna interacción ni efecto entre los tratamientos de los dos factores de estudio se consideraron y se procedió, analizar la información en un completamente a lazar con un solo factor siendo este el de poda de tallo con los tratamientos. T1 (poda a un tallo) y T2 (poda a dos tallos) quedando a 12 repeticiones por cada tratamiento.

3.4.2. Tratamientos.

Cuadro 3.1. Tratamientos estudiados experimento Poda en Jitomate cherry (*Lycopersicon esculentum* Mill. *Var. carasiforme* (Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.

Factor A	Repeticiones
Poda a	12
1 tallo	12
Poda a	12
2 tallos	12

En este estudio no se colocó un testigo debido a que este cultivo no se establece comercialmente en la región, para lo cual no existen antecedentes bajo esta tecnología en campo.

3.5. Acondicionamiento del sitio de estudio

3.5.1. Acondicionamiento del invernadero

La limpieza del sitio fue realizada por dentro y fuera, eliminando y retirando malezas, así como aplicando a los alrededores herbicida de contacto (paraquat), de igual manera se desecharon materiales utilizados en ciclos anteriores como también se fumigó el invernadero con fungicida agrícola (captan) para la esterilización del suelo, así como también se aplicó un insecticida (metamidofos) dentro del invernadero para la prevención y eliminación de organismos dañinos.

3.5.2. Lavado de charolas

La desinfección de charolas se realizó a los 19 días del mes de marzo del 2011 con una solución de agua, detergente y cloro sumergiendo y cepillando cada una de las cavidades de la charola.

3.6. Siembra

La siembra fue realizada el día 21 de marzo del 2011 donde se sembraron 80 semillas de jitomate cherry (*Lycopersiconceraciforme* L.) en charolas de unicel de 200 cavidades utilizando peatmost cribado para mejorar la textura y obtener una buena germinación.

3.6.1 Riego de la charola

El riego se realizó diariamente en la mañana y tarde efectuándolo con una regadera manual con una simulación de lluvia para evitar el daño a las plántulas.

3.7. Trasplante

Para realizar el trasplante se utilizaron bolsas de plástico negro de 20 kilogramos con un sustrato de arena solarizado, cribado y fumigado con captan.

El trasplante se realizó el día 19 de abril del 2011 a los 28 DDS, se trasplantaron 51 plantas en total de las cuales se seleccionaron 28 plantas más uniformes con una altura promedio de 9 cm y con 5 hojas verdaderas.

3.8. Riego y nutrición

Los riegos se realizaron con solución nutritiva en base a la fórmula de Romero Fierro modificada por Ruíz, considerando las tres etapas fenológicas al 33% desde el momento del trasplante (28 DDS) hasta el inicio de la floración, al 66%, del inicio de floración (27 DDT) hasta el cuajado de frutos y al 100% de inicio del cuajado de frutos (51 DDT) donde se aplicó el calcio y magnesio a la solución nutrimental llegando así hasta la maduración. El cual se efectuaba por la mañana y por la tarde de igual manera

se muestra en las tablas siguientes la cantidad de solución y fertilizante utilizado por dosis en cada etapa del cultivo.

Tabla de dosificación y fertilizantes a utilizar durante el riego y nutrición del el cultivo, solución base Romero Fierro modificada por Ruiz (N 71.6, P 24.0, K 61.6, Ca 19.9, Mg 9.64) en 200 litros de agua.

Cuadro 3.2. Cantidades de fertilizante para formular la solución nutritiva para el experimento Poda en Jitomate cherry (*Lycopersicon esculentum* Mill. *Var. cerasiforme* (Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.

Fuente de nutrientes	Al 100%	Al 66%	Al 33%
Fosfonitrato (33-03-00)	163.33 gr	107.79 gr	53.89 gr
Ácido fosfórico (00-54-00)	21.31 mil	14.06 mil	7.12 mil
Nitrato de potasio (13-00-45)	136.88 gr	90.43 gr	45.17gr
Maxiquel (Elementos menores)	26.7 gr	17.62 gr	8.81 gr
Solución nutritiva por día de riego	1222.22 mil	806.66 mil	403.33 mil
Mañana	611.11 mil	403.33 mil	201.66 mil
Tarde	611.11 mil	403.33 mil	201.66 mil

Cuadro 3.3. Cantidades de fertilizante para formular la solución nutritiva incorporando el calcio y magnesio, para el experimento Poda en Jitomate cherry (*Lycopersicon esculentum* Mill. *Varcerasiforme* (Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.

Fuente de nutrientes	Al 100%	Al 66%	Al 33%
Nitrato de amonio (35-00-00)	143.31 gr	94.58 gr	47.29 gr
Ácido fosfórico (00-54-00)	26.77 mil	17.66 mil	8.83 mil
Nitrato de potasio (13-00-45)	136.88 gr	90.34 gr	45.17 gr
Nitrato de calcio (15.5-00-00-19)	23.6 gr	15.57 gr	7.78 gr
Sulfato de magnesio (00-00-00-9.8-12.95)	88.4 gr	58.34 gr	29.17 gr
Maxiquel (elementos menores)	26.7 gr	17.62 gr	8.81 gr
Solución nutritiva por día de riego	1222.22 mil	806.66 mil	403.33 mil
Mañana	611.11 mil	403.33 mil	201.66 mil
Tarde	611.11 mil	403.33 mil	201.66 mil

La preparación de solución se realizó en un tambo de 200 litros de agua del cual se trasladaba al sitio experimental en un tambo de 20 litros del cual se realizaba el riego con un recipiente de 500 mil. Para proporcionar la cantidad de solución antes mencionada en las tablas anteriores.

3.9. Tutorado

El tutorado se realizó a los 24 DDT para evitar que las plantas y frutos estén el suelo o sufran cualquier otro daño, esto se hizo utilizando rafia la cual semanalmente se enredaba en la rafia tutor utilizada de acuerdo al crecimiento dado.

3.10. Poda

La eliminación de brotes axilares y racimos se efectuó usando unas tijeras de poda con punta redonda y agua clorada para la desinfección de las mismas en cada poda efectuada dejando del punto de poda a la planta 1.5 a 2 cm del peciolo.

3.10.1. Poda de brotes axilares

La poda se inició el día 6 de mayo del 2011 (18 DDT) realizándola dos veces por semana, de igual forma se determinaron los tratamientos seleccionando 7 plantas por cada uno, dejando las macetas de protección a un solo tallo.

3.10.2. Poda de hojas

Se empezaron a podar las hojas basales a los 50 DDT dejando hasta el primer racimo fructífero, con la finalidad de mejorar la calidad de los mismos y evitar que las plagas se sitúen en ellas.

3.10.3. Poda de racimos fructíferos

Se realizó una poda de racimos a los 88 DDT en plantas que sobrepasaban de estos según su tratamiento asignado. Las podas se realizaron utilizando unas tijeras de poda con punta redonda y agua clorada para la desinfección de las mismas en cada poda.

3.11. Aporque

Se realizaron tres aporques (21 DDT, 51 DDT y 70 DDT.) los cuales consistieron en cubrir la parte basal del tallo para cubrir el sistema radicular y evitar la exposición al ambiente y brindarle un mejor soporte a la planta el cual se izó la aplicación de un fungicida para evitar enfermedades

3.12. Polinización

La polinización se realizó manualmente a los (27 DDT) haciendo vibraciones en los soportes de los tutores de las plantas los cuales se realizaron en las mañanas y en las tardes

3.13. Control de organismos dañinos

3.13.1 Control de plagas

Durante el ciclo del se tuvieron presentes algunas plagas como la mosquita blanca (*Bemisiatabasi*), paratriosa (*Bactericeracockerelli*), pulgón (*Myzuspersicae*),

trips(*frankliniellaoccidentalis*) y araña roja (*Tretranychusurticae*). Para el cual es aplicaron mezclas de insecticidas inorgánicos, orgánicos directamente e indirectamente a las plantas para el control en el cual se realizaban semanal mente con una bomba aspersora manual de 20 litros. Como también se implementó el control cultural poda de hojas basales, la colocación de trampas amarilla y azules, y el control de malezas dentro y fuera del invernadero.

Nombre	Dosis/ha	Ingrediente activo	Contra
Metamidofos	1 – 1.5 lts/ha	Dimetilfosforamidotioato	Mosca blanca
Diazinón	1-1.5 lts/ha	Diazinon:0,0-dietil 0-(2 isopropil-4 metil-6 pirimidinil)fosforotioato, no más del 25% en peso equivalente a 267 gr de I.A/kg	Chicharrita Pulgón Chinche Tips Mosquita blanca Diabrotica minador
Sevín	1-3 kg/ha	Carbilo-1 naftilmetilcarbamato, no menos de 80% en peso equivalente a 800 gr de I.A	Diabrotica Pulga saltona Barrenador de la guía Barrenador del fruto Gusano del fruto
Phytonnem	200 mil / 200 lts de agua	Producto organico a base de extracto de neem	Mosca blanca Pulgón

3.12.2- Control de enfermedades

No se presentaron problemas de enfermedades durante el desarrollo del cultivo pero se realizaban aplicaciones preventivas. La primera aplicación se realizó el 20 de mayo, de ahí se aplicó semanal mente como control preventivo.

Nombre	Dosis/ha	Ingrediente activo	Contra
Mancozeb	(1,8-2,5 kg/ha) en 200lts de agua.	Mancozeb: etileno bis ditiocarbamato de manganeso coordinado con iones zinc.....80 gr Coadyuvantes e inertes...c.s.p....100 gr	-Tizón temprano (<i>Alternariasolani</i>), -Tizón tardío (<i>Phytophthorainfestans</i>), -Antracnosis(<i>Colletotrichum phomoides</i>) - Septoriosis(<i>Septorialycopersici</i>)
curamycin	200 gr / ha en 200 lts de agua		Antibiótico contra bacterias

3.14- Cosecha

El primer corte de racimos se realizó a los 79 DDT, cuando los frutos llegaron a tomar un color rojo en todo el racimo que fue donde se tuvo la madures fisiológica y coloración optima de los frutos. El corte de racimos fue variable se realizaron 4 cosechas durante el desarrollo de la tesis.

Cuadro 3.4. Numero de cosechas, fechas y días a cosecha después del trasplante para el experimento Poda en Jitomate cherry(*LycopersiconesculentumMill. Varcerasiforme*(Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.

Cosecha	Fecha	DDT
1	07/07/11	79
2	11/07/11	83
3	18/07/11	90
4	26/07/11	98

3.15- Variables a evaluar (fase vegetativa y reproductiva)

Se realizó la toma de datos en distintas fases fenológicas del cultivo las cuales fueron las siguientes:

3.15.1- Fase vegetativa (altura de planta y número de hojas verdaderas)

Se tomaron datos como la altura de planta desde el día del trasplante el cual se realizó midiendo con una cinta métrica hasta el inicio de cosecha, como también se tomaron datos del número de hojas verdaderas.

3.15.2- Fase reproductiva (número de racimos florales y fructíferos)

Se tomaron datos del número de racimos florales y fructíferos que fueron en días después del trasplante (DDT) contando en forma manual.

3.16- Variables de calidad internas y externas

3.16.1- Variables de calidad externas (peso del racimo, peso del fruto, número de frutos por racimo, color, diámetro ecuatorial y polar).

Las variables tomadas fueron el peso del racimo (gr), peso del fruto (gr) utilizando una balanza analítica como también se tomaron el número de frutos por racimo, color externo tomado con la escala de colores internacional de la Real Academia Española, diámetro polar y ecuatorial el cual se tomó con un vernier graduado en milímetros.

3.16.2 Variables de calidad internas (color interno, grosor de pulpa, número de lóculos y grados brix)

Estas variables fueron el color interno el cual es tomo con la escala de colores internacional de la Real Academia Española, el grosor de pulpa tomado con el vernier graduado en milímetros, el número de lóculos tomado a simple vista, solidos solubles en grados brix usando un refractómetro.

3.17 Rendimiento

Para este valor se pesó cada fruto en forma individual y por racimo multiplicando el número de racimos promedio por planta de tal manera multiplicando por el número de plantas por metro cuadrado y así se obtiene el rendimiento por metro cuadrado, también se tomó el rendimiento por hectárea el cual se obtuvo multiplicando el rendimiento por metro cuadrado convirtiendo a 10000 m² equivalente a una hectárea.

3.18- Análisis de información

Se utilizó el programa estadístico de la Facultad de Agronomía de la UANL del Dr. Emilio Olivares Sáenz bajo el nivel de significancia de 0.05 con análisis de comparación de medias del DMS

IV- Resultados

4.1- Fase vegetativa y reproductiva

Los valores de altura de planta, número de hojas verdaderas número de racimos florales y fructíferos donde fueron tomados a 8 plantas las cuales a 2 de ellas fueron tomadas para el tratamiento 1 (poda a un tallo), 2 al tratamiento 2 (poda a dos tallos).

4.1.1 Altura de la planta

Los datos fueron tomados a 8 plantas en cuatro muestreos diferentes con un intervalo de 8 días aproximadamente, en ningún tratamiento presento significancia estadística para ninguno de los muestreos de altura de planta (cm) al día del trasplante a los 8, 16 y 24 DDT como se muestra en el cuadro 4.1.

Cuadro 4.1. Altura promedio de plantas (cm) al día del trasplante a los 8, 16 y 24 DDT para el experimento Poda en Jitomate cherry (*Lycopersicon esculentum* Mill. *Var. caracasiforme* (Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.

Tratamiento	1DDT	8DDT	16DDT	24DDT
1(poda 1 tallo)	9.0	12.7	31.7	46.3

2(poda 2 tallos)	9.7	13.0	33.1	49.5
CV%	14.1	11.3	10.4	10.0

4.1.2- Número de hojas verdaderas

Para los datos de número de hojas verdaderas se tomaron desde el día del trasplante a los 8, 16 y 24 DDT. Agrupados para el factor poda de tallos (a 1 y 2), donde se encuentra alta significancia para el tratamiento poda a 2 tallos a los 16 y 24 DDT mostrándose en el cuadro 4.2.

Cuadro 4.2. Numero de hojas verdaderas al día del trasplante a los 8, 16 y 24 DDT para el experimento Poda en Jitomate cherry (*Lycopersicon esculentum* Mill. *Var. cerasiforme* (Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.

Tratamiento	1DDT	8DDT	16DDT	24DDT
1(poda 1 tallo)	5.3	7.8	11.8..B	13,8.B
2(poda 2 tallos)	5.0	7.5	18.0.A	21.8.A
CV%	6.9	4.7	6.3	6.3
DMS			1.8	2.2

4.1.2- Fase reproductiva

Fueron tomados muestreos de número de racimos florales y numero de racimos fructíferos para los dos tratamientos (T1 poda a un tallo y T2 poda a dos tallos).

4.1.2.1- Numero de racimos florales

Los muestreos se realizaron a los 32,40 y 48 DDT (días después del trasplante) donde se encontró diferencia significativa para el tratamiento 1 (poda de tallos), donde se encontró mayor número de racimos florales para el factor poda a 2 tallo que el factor poda a un tallo a los 32 DDT se encontró una significancia mínima y a los, 40 y 48 DDT se obtuvo una alta diferencia estadística para dicho factor como se muestra en el cuadro 4.3

Cuadro 4.3. Numero de racimos florales para el tratamiento 1 (poda de tallos 1 y 2) a los 32, 40 y 48 DDT para el experimento Poda en Jitomate cherry (*Lycopersicon esculentum* Mill. *Var. cerasiforme* (Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.

Tratamiento	32 DDT	40 DDT	48 DDT
1(poda 1 tallo)	3.0.B	5.0..B	3.5.B
2(poda 2 tallos)	4.5A	7.0.A	5.2A
CV%	18.9	8.3	8.0
DMS	1.3	0.9	0.6

En el tratamiento 2 número de racimos presento una diferencia estadísticamente significancia de 9 a los 48 DDT y un coeficiente de variabilidad del 8%.

4.1.2.2- Numero de racimos fructíferos

El muestreo se realizó a los 48 DDT (días después del trasplante) donde se encontró diferencia significativa para el tratamiento 1 (poda de tallos), donde se encontró mayor número de racimos fructíferos para el factor poda a 2 tallos que el factor poda a un tallo a los 48 DDT se encontró una significancia y se obtuvo diferencia estadística para dicho factor como se muestra en el cuadro 4.4.

Cuadro 4.4. Numero de racimos fructíferos para el tratamiento 1 (poda de tallos 1 y 2) a los 48 DDT para el experimento Poda en Jitomate cherry (*Lycopersicon esculentum* Mill. *Var. cerasiforme* (Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.

Tratamiento	48 DDT
1(poda 1 tallo)	2.2..B
2(poda 2 tallos)	3.7.A
CV%	18.0
DMS	0.9

4.2- Variables de calidad de fruto

Para la determinar los valores de calidad de fruto, se seleccionó un fruto mediano de cada racimo, por maceta y por tratamiento 1 (poda a un tallo) y 2 (poda a dos tallos) tomando las variables de calidad externas (diámetro ecuatorial, diámetro polar, color externo y forma) y variables de calidad internas (color interno, numero de lóculos, grosor de pulpa y sólidos solubles (grados brix)) para lo cual se evaluaron 12 repeticiones por tratamiento.

4.2.1- Variables de calidad externas

4.2.1.1- Diámetro ecuatorial

Para este parámetro se encontró una diferencia significativa donde el tratamiento 1 (poda a un tallo) es mejor con una media de 3.12 contra una media de 2.87 del tratamiento 2 (poda a dos tallos) con un coeficiente de variabilidad de 9.22% con un DMS de 0.23 como se muestra en el cuadro 4.7.

4.2.1.2- Diámetro polar

Para determinar estos valores de calidad se seleccionó un fruto por racimo, por planta y en cada uno de los tratamientos 1 (poda a un tallo) y 2 (poda a dos tallos) en el cual se encontró una diferencia estadísticamente significativa para el tratamiento 1 (poda a un

tallos) con una media de 2.57, siendo mejor que el tratamiento 2 (poda a dos tallos) con una media de 2.45 y un coeficiente de variabilidad de 4.62% y un DMS de 0.09 como se muestra en el cuadro 4.5.

Cuadro 4.5. Diámetro ecuatorial y diámetro polar en frutos para el experimento Poda en Jitomate cherry (*Lycopersicon esculentum* Mill. *Var. cerasiforme* (Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.

Tratamiento	Diámetro Ecuatorial	Diámetro Polar
1 (poda 1 tallo)	3.12 A	2.57 A
2 (poda 2 tallos)	2.87 B	2.45 B
CV%	9.2	4.6
DMS	0.23	0.098

4.2.1.3- Forma del fruto

Este parámetro se obtuvo dividiendo el diámetro polar entre el diámetro ecuatorial donde la forma más sobresaliente es la forma aplanada con una media 0.84 entre tratamientos y un coeficiente de variabilidad de 5.60% de para la cual no se encontró ninguna diferencia significativa.

4.2.1.4- Color externo

Durante la cosecha se observaron una diversidad de colores que son desde 43B hasta el 46B según la Escala Internacional de Colores de la Real Academia Española, que va desde un color rojo pálido hasta un rojo muy intenso; Sin embargo el color que más predominó fue el color 44A (rojo intenso) para los distintos tratamientos.

.4.2.2 Variables de calidad internas

4.2.2.1. Color interno

En esta característica en el tratamiento 2 (poda a dos tallos) se el color más predominante fue el 44 A un rojo intenso y para el tratamiento 1 (poda a un tallo) los colores más predominante fueron el color 44 A y 45 B siendo color más intenso.

4.2.2.2. Número de lóculos

Como se menciona en la literatura anteriormente respecto a la descripción del tipo de tomate cherry donde una de las características principales es la presencia de dos o tres lóculos, donde en este estudio se encontró que en dichos tratamientos se encuentra la presencia de dos lóculos.

4.2.2.3. Grosor de pulpa

Para esta característica en el análisis (ANOVA) no se encontró ninguna diferencia estadística significativa pero con una media de 0.41 cm para los dos tratamientos con un aspecto suave y un color rojo intenso.

4.2.2.4. Sólidos solubles (grados Brix)

Para evaluar esta característica se consideró un fruto por cada racimo de cada planta en cada uno de los cortes y tratamientos 1 (poda aun tallo) y 2 (Poda dos tallos) con una media de 5.85 y 5.68 y con un coeficiente de variabilidad de 13.90% mostrando en el ANOVA que no existe ninguna diferencia estadísticamente significativa para ningún tratamiento antes mencionado.

4.3- Rendimiento

Se contó la producción total obtenida del experimento del tomate tipo cherry considerando algunas características como por ejemplo peso promedio de trenza (ton/ha), para analizar este peso se tomó el peso promedio de trenzas cosechadas por planta en todo el ciclo del cultivo; así mismo también se tomó el peso promedio frutos por trenza, peso total cosechado en trenza, numero de frutos por trenza, numero de frutos total por planta estos valores fueron obtenidos de 12 plantas por cada uno de los tratamientos 1 (poda a un tallo) y 2 (poda a dos tallos).

4.3.1. Peso total cosechado en trenza

Se analizaron 24 plantas de las cuales 12 pertenecen al tratamiento 1 (poda a un tallo) y 12 al tratamiento 2 (poda a dos tallos) en las cuales se encontró una diferencia numérica con 15.71 ton/ha para el tratamiento 1 y 14.62 ton/ha para el tratamiento 2 pero no mostrando ninguna diferencia estadísticamente significativa para alguno de los tratamientos como se aprecia en el cuadro 4.6.

4.3.2. Peso promedio de trenza

Se obtuvo el peso promedio de las 12 plantas de los 2 tratamientos 1 (poda a un tallo) y 2 (poda a dos tallos) en las cuales se mostró una diferencia estadísticamente significativa donde en la poda a un tallo la trenza es de mejor con un peso promedio de 83.03 gr, que la poda a dos tallos con 64.88 gr con un coeficiente de variabilidad de 28.05 % y una DMS de 17.56 como se presenta en el cuadro 4.6.

4.3.3: Peso promedio de frutos por trenza

Para esta variable se tomó el peso promedio de frutos por trenza de cada una de las plantas y de cada uno de los tratamientos en donde el ANOVA indica diferencia significativa entre los tratamientos donde el T1 (poda a un tallo) es mejor con un peso de 75.55 gr al T2 (poda a dos tallos) con un peso de 56.63 gr, con un coeficiente de variabilidad de 30.13% y una desviación media significativa de 16.86, como se muestra en el cuadro 4.6.

Cuadro 4.6. Rendimiento en peso total en trenza, peso promedio de trenza y peso promedio de frutos por racimo para el experimento Poda en Jitomate cherry (*Lycopersicon esculentum* Mill. *Var. cerasiforme* (Dunal) A. Gray.) Bajo Invernadero en la comarca Lagunera 2011.

Tratamiento	Peso total en trenza	Peso promedio de trenza	Peso de frutos promedio por trenza
1(poda 1 tallo)	349.17 A	83.03 A	75.55 A
2(poda 2 tallos)	325.05 A	64.88 B	56.63 B
CV%	52.31	28.05	8.0
DMS (5%)	NS	17.56	90.6

Para los valores de peso total de frutos no se encontró diferencia significativa para los cuales para el T1 (poda a un tallo) se encontró una producción de 14.33 ton/ha y 12.41 ton/ha para el T2 (poda a dos tallos), como también no se encontró diferencia entre el número de frutos promedio por racimo con medias para el T1 de 6.6 y el T2 de 5.8 y total de frutos por planta con medias de 27.4 y 28.6.

V. CONCLUSIONES

Para la variable altura de planta no se presentó ninguna diferencia estadística para ninguna de las podas solo para el número de hojas verdaderas si se encontró una alta diferencia estadística a los 16 y 24 DDT demostrando que en la poda a dos tallos existe mayor cantidad de hojas verdaderas.

Sin embargo para el número de racimos florales fue sobre saliente la poda a dos tallos a los 32 DDT con una diferencia mínima con de 4.5 y con una mayor diferencia 40 y 48 DDT de 7 y 5.2., en lo cual también se notó una diferencia significativa para el numero de racimos fructíferos donde el resultado dio que el mayor número de racimos fructíferos se encontraba en la poda a dos tallos.

Respecto a las variables de calidad de fruto solo se encontró diferencia significativa para el diámetro ecuatorial 3.12 cm y polar de 2.57 cm indicando que la poda a un tallo es mejor y teniendo en cuenta que se encontró la forma de fruto que es de una forma aplanada.

Finalmente en rendimiento no se encontró diferencia estadísticamente significativa arrojando valores de 15.71 ton/ha a la poda a un tallo y 14.67 ton/ha a la poda a dos tallos, mas sin embargo se encontró que en el tratamiento poda a un tallo se muestra

significancia para un mejor peso de trenza de 83.03 gr y 75.55 gr en peso en frutos por trenza a un tallo.

VI- LITERATURA CITADA

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.

Alvarado V. Pablo, Escalona C. Víctor, Martín B. Alejandra, Monardes M. Hernán, Urbina Z. Claudio. 2009. Manual de Cultivo de Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Disponible en http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/manua_cultivo_tomate.pdf.

Ansorena M. J. 1994. Sustratos. Propiedades y caracterización. Ediciones Mundi-Prensa. pp. 107-109.

Araiza Ch. J., Moreno R. A., Puente M. J. L., Sánchez R., F.J. 2004. Producción de Tomate en Invernadero. Memorias del IV Simposio Nacional de Horticultura. Invernaderos: Diseño, Manejo y Producción Torreón, Coah, México.

Bautista M. N. Chavarín p. c. y Valenzuela E. F. 2010. "JITOMATE" Tecnología para su producción en invernadero. Colegio de posgraduados Campus Montecillos. Carretera México-Texcoco km.36.5. Texcoco Edo de México.

Alvarado Bautista, N. y, J. 2006. Producción de jitomate en Invernadero. Colegio de Postgraduados. Texcoco Edo. de México. pp. 3-16, 103-233.

- Berenguer J., J. 2003. Manejo del cultivo de tomate en invernadero. En: Javier Z. Castellanos. y José de Jesús Muñoz. (Eds.) Curso Internacional de Producción de Hortalizas en Invernadero.
- Boris C. 2004. Manual Del Cultivo De Tomate. Cosecha de tomate. *El Salvador IDEA pp. 29-30.*
- Bojacánadia R.C.; Luque Y.; Monsalve O. I. 2009. Análisis de la productividad del tomate en invernadero bajo diferentes manejos mediante modelos mixtos. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas - Vol. 3 - No.2 - pp. 188-198.*
- Castellanos J., Z. 2003. El cultivo en suelo o en sustrato?, Desafíos y perspectivas. *Memorias 4º Congreso Internacional. Producción de Hortalizas en Invernadero.*
- Castilla N. P. 2005. Invernaderos de plástico (Tecnología y manejo). Edición Mandí – Prensa. Madrid-Barcelona-México. pp.259-266.
- Cuzme Burgos S. R.; Ramón A.; García S. 2011. Influencia del Riego y la Poda en la Infestación de *Prodidiplosis longifila* en el Cultivo de Tomate. *Espam Ciencia 2(2):49-53.*
- Delgadillo S. F. y Álvarez R. 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.*

FAO. 2007. Jaramillo, J.; Rodríguez, V. P.; Guzmán, M.; Zapata. M.; Rengifo, T.; 2007. Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas en la Producción de tomate bajo condiciones protegidas. FAO, Gobernación de Antioquia, Mana, CORPOICA, Centro de Investigación “La Selva”.

Gómez Brindis José Guadalupe.2007. Semillas Hortícolas. Primera edición. México. Pp. 178.

Guerrero A. J. R., Marcial V. C. E., Cazares G. L. R., y Gonzales V. S. 1991. Efecto de la Poda en el Cultivo de Jitomate (*LycopersiconesculentumMill*)bajo Sistema Hidropónico de Producción. IV Congreso Nacional. Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas A. C. Programas y Memorias. Agosto 1991 Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo Coahuila, México.

Guzmán, M. y A. Sánchez. 2000. Sistemas de Explotación y Tecnología de Producción. 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.

Hernández M. M. 2011. Evaluación de tres híbridos con tres portainjerto de tomate (*LycopersiconesculentumMill*) en sustrato de fibra de coco bajo condiciones de casa sombra. Tesista Ingeniero Agrónomo. Torreón, Coahuila, México.

<http://www.carchuna-sap.com/document1.html>.2004. El tomate Cherry

Infoagro. 2004. El cultivo del Tomate. (www.infoagro.com/hortalizas/tomate.asp. 2004.). (poda)

Jiménez B. J. L. 2011. Producción de Hortalizas en Ambientes Protegidos. Segunda Edición p.p. 64 a la 117.

- León G., H. M. 2001. Manual para el cultivo de tomate en invernadero. Gobierno del Estado de Chihuahua.
- Martínez C., E. y M. García. 1993. Cultivos sin Suelo: Hortalizas en Clima Mediterráneo. pp. 43.
- Medina R. G. G. 2009. Poda en Jitomate Cherry (*Lycopersiconceraciforme* L.). Bajo Invernadero P-V 2005. Comarca Lagunera. Universidad autónoma agraria Antonio Narro U. L. Torreón Coahuila México.
- Mendoza E. 2006. Manual técnico del Cultivo del Tomate en Campo. Revista Fasagua no.13:4-13
- Noreña J. J.; Rodríguez P. V.; Guzmán A. M.; Zapata M. A .2006. El Cultivo de Tomate Bajo Invernadero (*Lycopersiconesculentum* Mill). Centro de Investigación La Selva Rionegro, Antioquia, Colombia. Boletín Técnico 21.
- Nuez F. 2001. Cultivo del Tomate. Ediciones Mundi-Prensa México.
- Olivares S. E. 2006. Experimentación Agrícola y pecuaria. Facultad de agronomía. U.A.N.L. Marín Nuevo león, México.
- Pérez G., M., F. Márquez y A. Peña-Lomelí. 1997. Mejoramiento Genético de Hortalizas. Universidad Autónoma Chapingo.
- Ponce-Valerio, Juan José; Peña-Lomelí, Aureliano; Sánchez-del-Castillo, Felipe; Rodríguez-Pérez, Juan Enrique; Mora-Aguilar, Rafael; Castro-Brindis, Rogelio; Magaña -Lira, Natanael. 2011. Evaluación de podas en dos variedades de tomate de cáscara (*Physalisixocarpa* Brot. ex Horm.) cultivado en campo. Revista Chapingo. Serie Horticultura, Vol. 17, núm. 3. pp. 151-160.
- Reche M. J. 2002. Poda de Hortalizas en Invernadero. Tipos de podas. LS.B.N.:84-491-0352-5. pp. 3-15.

- Rodríguez M.R. y Jiménez D.F.2002. Manejo de Invernaderos en: Memoria de la XIV semana Internacional de Agronomía FAZ-UJED. Venecia Durango. pp. 58.
- 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.
- Santibañez E. 1992. La comarca lagunera Ensayo Monografico. Tipografica. Reza s. A. Torreón, Coahuila, Mexico Pp. 14
- SEP. 2004. Manuales Para la Educación Agropecuaria “TOMATES” Área Producción Vegetal. 7ª reimpresión. Editorial Trillas. México
- Steta G., M. 2003. Panorama de la Horticultura en México. Memorias. 4º Congreso Internacional. Producción de Hortalizas en Invernadero.
- Syngenta. 2010. Boletín Técnico, producción de Tomate Bajo Invernadero. Segunda edición Syngenta Agro S.A. de C.V. Mexico D.F.
- Zaidan, O. y Avidan. A. (1997). CINDACO. Curso Internacional de hortalizas. Shefayim,Israel. Pag.18.
- Zárate, L., T. 2002. Características de los sustratos. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México. 63 p.
- Zambrano B. D.J., 2004. Evaluación de comportamiento de diferentes genotipos de Melón (*Cucumis melo*L.) bajo condiciones de invernadero. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. México. Pp.48-55.

VII. APENDICE

Altura de planta (cm) al DDT a ocho plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	1.125000	1.125000	0.6429	0.529
FACTOR B	1	0.125000	0.125000	0.0714	0.796
INTERACCION	1	1.125000	1.125000	0.6429	0.529
ERROR	4	7.000000	1.750000		
TOTAL	7	9.375000			

C.V. = 14.11%

Altura de planta (cm) a los 8 DDT a ocho plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	0.125000	0.125000	0.0588	0.813
FACTOR B	1	0.125000	0.125000	0.0588	0.813
INTERACCION	1	6.125000	6.125000	2.8824	0.164
ERROR	4	8.500000	2.125000		
TOTAL	7	14.875000			

C.V. = 11.32%

Altura de planta (cm) a los 16 DDT a ocho plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
----	----	----	----	---	-----

FACTOR A	1	3.781250	3.781250	0.3352	0.596
FACTOR B	1	0.031250	0.031250	0.0028	0.960
INTERACCION	1	0.781250	0.781250	0.0693	0.799
ERROR	4	45.125000	11.281250		
TOTAL	7	49.718750			

C.V. = 10.35%

Altura de planta (cm) a los 24 DDT a ocho plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	21.125000	21.125000	0.9235	0.607
FACTOR B	1	10.125000	10.125000	0.4426	0.546
INTERACCION	1	0.125000	0.125000	0.0055	0.943
ERROR	4	91.500000	22.875000		
TOTAL	7	122.875000			

C.V. = 9.99%

Numero de hojas verdaderas al DDT a ocho plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	0.125000	0.125000	1.0000	0.376
FACTOR B	1	0.125000	0.125000	1.0000	0.376
INTERACCION	1	0.125000	0.125000	1.0000	0.376
ERROR	4	0.500000	0.125000		
TOTAL	7	0.875000			

C.V. = 6.90%

Numero de hojas verdaderas a los 8 DDT a ocho plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	0.125000	0.125000	1.0000	0.376
FACTOR B	1	0.125000	0.125000	1.0000	0.376

INTERACCION	1	1.125000	1.125000	9.0000	0.040
ERROR	4	0.500000	0.125000		
TOTAL	7	1.875000			

C.V. = 4.64%

Numero de hojas verdaderas a los 16 DDT a ocho plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	78.125000	78.125000	89.2857	0.002
FACTOR B	1	1.125000	1.125000	1.2857	0.321
INTERACCION	1	0.125000	0.125000	0.1429	0.722
ERROR	4	3.500000	0.875000		
TOTAL	7	82.875000			

C.V. = 6.29%

Numero de hojas verdaderas a los 24 DDT a ocho plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	128.000000	128.000000	102.4000	0.001
FACTOR B	1	0.500000	0.500000	0.4000	0.565
INTERACCION	1	2.000000	2.000000	1.6000	0.275
ERROR	4	5.000000	1.250000		
TOTAL	7	135.500000			

C.V. = 6.30%

Numero de racimos florales a los 32 DDT a ocho plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	4.500000	4.500000	9.0000	0.040

FACTOR B	1	0.500000	0.500000	1.0000	0.376
INTERACCION	1	0.500000	0.500000	1.0000	0.376
ERROR	4	2.000000	0.500000		
TOTAL	7	7.500000			

C.V. = 18.86%

Numero de racimos florales a los 40 DDT a ocho plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	8.000000	8.000000	32.0000	0.006
FACTOR B	1	0.500000	0.500000	2.0000	0.230
INTERACCION	1	0.500000	0.500000	2.0000	0.230
ERROR	4	1.000000	0.250000		
TOTAL	7	10.000000			

C.V. = 8.33%

Numero de racimos florales a los 48 DDT a ocho plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	6.125000	6.125000	49.0000	0.003
FACTOR B	1	1.125000	1.125000	9.0000	0.040
INTERACCION	1	0.125000	0.125000	1.0000	0.376
ERROR	4	0.500000	0.125000		
TOTAL	7	7.875000			

C.V. = 8.08%

Numero de racimos fructiferos a los 48 DDT a ocho plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
----	----	----	----	---	-----

FACTOR A	1	4.500000	4.500000	18.0000	0.014
FACTOR B	1	2.000000	2.000000	8.0000	0.048
INTERACCION	1	0.500000	0.500000	2.0000	0.230
ERROR	4	1.000000	0.250000		
TOTAL	7	8.000000			

C.V. = 16.67%

Valor diámetro ecuatorial (cm) a veinticuatro plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	0.385071	0.385071	5.0261	0.033
ERROR	22	1.685516	0.076614		
TOTAL	23	2.070587			

C.V. = 9.22 %

Valor diámetro polar (cm) a veinticuatro plantas..

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	0.088837	0.088837	6.5812	0.017
ERROR	22	0.296967	0.013498		
TOTAL	23	0.385803			

C.V. = 4.62 %

Forma del fruto a veinticuatro plntas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	0.000370	0.000370	0.1681	0.688
ERROR	22	0.048416	0.002201		
TOTAL	23	0.048786			

C.V. = 5.54 %

Numero de lóculos a veinte cuatro plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	0.027321	0.027321	0.8082	0.618
ERROR	22	0.743729	0.033806		
TOTAL	23	0.771049			

C.V. = 8.59 %

Grosor de pulpa (mm) a veinte cuatro plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	0.620819	0.620819	2.	0.157
ERROR	22	6.470459	0.294112		
TOTAL	23	7.091278			

C.V. = 12.62 %

Solidos solubles (grados Brix) en veinticuatro plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	0.181885	0.181885	0.2827	0.606
ERROR	22	14.153015	0.643319		

TOTAL 23 14.334900

C.V. = 13.90 %

Peso total cosechado (gr) en trenza a veinticuatro plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	3489.500000	3489.500000	0.1122	0.740
ERROR	22	684256.750000	31102.580078		
TOTAL	23	687746.250000			

C.V. = 52.31 %

Peso promedio en trenza (gr) a veinticuatro plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	1975.625000	1975.625000	4.5885	0.041
ERROR	22	9472.343750	430.561066		
TOTAL	23	11447.968750			

C.V. = 28.05 %

Peso promedio de frutos (gr) por racimo en veinticuatro plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	2149.117188	2149.117188	5.4171	0.028
ERROR	22	8728.085938	396.731171		
TOTAL	23	10877.203125			

C.V. = 30.14 %

Peso total de frutos (gr) por planta en veinticuatro plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	10841.750000	10841.750000	0.3970	0.542
ERROR	22	600773.250000	27307.875000		
TOTAL	23	611615.000000			

C.V. = 55.59 %

Numero promedio de frutos por trenza a veinticuatro plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	4.166626	4.166626	2.0676	0.161
ERROR	22	44.333374	2.015153		
TOTAL	23	48.500000			

C.V. = 22.71 %

Numero de frutos total por planta a veinticuatro plantas.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	9.375000	9.375000	0.0529	0.815
ERROR	22	3901.583984	177.344727		
TOTAL	23	3910.958984			

C.V. = 47.49 %