

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA


**Evaluación de fertilizantes foliares, en el desarrollo de plantas de tomate
(*Lycopersicon esculentum* Mill).**


Presentada por:

PORFIRIO GARCIA BERNARDINO


TESIS

**Presentada como Requisito para Obtener el Título de:
Ingeniero Agrónomo en Horticultura**


M.C. Adolfo Ortegón Pérez
Presidente de Jurado


Dr. Luis Miguel Lasso Mendoza
Sinodal


Dr. Emilio Rascón Alvarado
Sinodal


Ing. Jose Angel de la Cruz Bretón.
Sinodal


Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo
Coordinación de la División de Agronomía.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
División de Agronomía
Coordinación.

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, Febrero de 2009.

AGRADECIMIENTOS

Al dador de la vida Dios padre hijo y espíritu santo por darme la vida y la salud pues sin el esto no se hubiese realizado.

A la "*Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"* (Alma Terra Mater) y al Departamento de Horticultura por darme la oportunidad de prepararme profesionalmente.

Al Dr. Luis Miguel Lasso Mendoza por darme la oportunidad de trabajar en sus proyectos de investigación, por sus conocimientos otorgados como profesor, por su confianza y el conocimiento brindado durante el desarrollo de esta tesis.

Al Dr. Emilio Rascón Alvarado por su constante apoyo en el desarrollo de esta tesis, por apoyarme en todas las labores, y por su confianza.

Al M.C Adolfo Ortegón Pérez por apoyarme en este proyecto y por los consejos brindados durante mi estancia en la UAAAN.

Al Ing. José Ángel de la Cruz Bretón por su apoyo en este proyecto de tesis, proporcionando los materiales, y por su confianza brindada.

Al Ing. Porfirio González, por formar parte de este proyecto de tesis, proporcionando uno de los materiales evaluados.

DEDICATORIA

Sobre toda cosa guardada guarda tu corazón porque de él mana la vida.
(Proverbios 4: 23).

Honra a tu padre y a tu madre, para que tus días se alarguen en la tierra que
Jehová tu Dios te da (Éxodo 20:12).

Con cariño y muchísimo amor a mis padres: Sr. Santiago García Domínguez y
Sra. Regina Bernardino Nájera, por guiarme en el camino de la verdad y siempre
buscar la justicia, por su confianza y ayuda constante en todo el proceso de mi
vida profesional, considero que esto es solo una parte, se que existe un camino
muy lejano por recorrer.

A mis hermanos (as): Modesta, Guadalupe, Vicky, Dona, Serafín, Santiago, Yaredi
Cecilia y Diana Laura, gracias por ser mis mejores amigos, he aprendido muchas
cosas con ustedes.

Con muchísimo cariño a la familia Bocanegra Herrera de Saltillo Coahuila, gracias
por todo el apoyo brindado durante mi estancia en la UAAAN, siempre los llevaré
en mi corazón, que Dios los bendiga siempre.

A todos mis familiares García por su constante animo y apoyo en el proceso de mi
preparación profesional.

A mis compañeros de generación (2004-2008) gracias por el apoyo brindado durante mi permanencia en la Universidad, hay que poner en alto el nombre de la Narro y hacer producir el agro mexicano.

A todos mis amigos que conocí en la Narro: Ing. Modesto Curiel, Ing. Franklin Sánchez, Ing. Melquisedec Olea, Ing. Armando Abreu, Ing. Gerardo Tun, Ing. Víctor Samuel Rodríguez, Ing. Enrique Hernández, Ing. Isaac Ordaz, Ing. Rey Pérez, Ing. Antonio Clemente Cab, Ing. Germán García, Ing. José Enrique, Ing. Yaotzin Flores, Ing. Carolino Bautista, Pedro Cab, Rubén Cab, Juan Manuel Aldana, José del Carmen de los Santos, Daniel Cab, Francisco Molina, Nahúm Barragán, Saúl Pérez, Israel Michaca; entre muchos más, Dios los bendiga siempre donde se encuentren.

A mis amigos de la Iglesia cristiana, el Sinaí de Saltillo, especialmente Ana Elizabeth y Beatriz, gracias por la amistad que me brindaron durante mi permanencia en esta ciudad.

INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	I
DEDICATORIA	II
INDICE GENERAL	IV
INDICE DE TABLAS	VI
INDICE DE GRAFICAS	VII
INDICE DE CUADROS	VIII
INDICE DE FOTOS	IX
RESUMEN	X
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Generalidades del cultivo	3
2.2 Origen e Historia	3
2.3 Clasificación Taxonómica	4
2.4 Morfología de la planta de tomate	4
2.4.1 Planta	4
2.4.2 Raíz	4
2.4.3 Tallo	5
2.4.4 Hojas	5
2.4.5 Flor	6
2.4.6 Fruto	6
2.5 Exigencias Climáticas	7
2.5.1 Temperatura	7
2.5.2 Iluminación	9
2.5.3 Humedad Relativa	9
2.6 pH	10
2.7 Fertilización Foliar	10
2.7.1 Antecedentes y/o Historia	10
2.7.2 Vías de absorción foliar	11
III. MATERIALES Y METODOS	12
3.1 Descripción del Sitio Experimental	12
3.2 Materiales utilizados	12
3.2.1 Fertilizantes Foliares	12
3.2.2 Material vegetativo	12
3.2.3 Insecticidas	13
3.2.4 Fungicidas	13
3.2.5 Material de laboratorio	13
3.3 Metodología	13
3.3.1 Calendarización de la Fertilización foliar	14
3.4 Diseño Experimental	15
3.4.1 Descripción de los tratamientos	16

3.4.1.1	Ferti Plus + _____	16
3.4.1.2	Fertifol _____	17
3.4.1.3	Líquido de Lombriz _____	18
3.5	Duración del Experimento _____	19
3.6	Parámetros Evaluados _____	19
3.6.1	Diámetro de tallo _____	19
3.6.2	Altura final de la planta _____	19
3.6.3	Número de hojas por planta _____	19
3.6.4	Peso fresco de la planta _____	19
3.6.5	Número de frutos _____	20
3.6.6	Longitud de Raíz _____	20
3.6.7	Peso Seco _____	20
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION _____	21
4.1	Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo _____	21
4.2	Análisis de varianza para la variable longitud de tallo _____	23
4.3	Análisis de varianza para la variable longitud de raíz _____	25
4.4	Análisis de varianza para la variable número de hojas _____	27
4.5	Análisis de varianza para la variable número de frutos _____	29
4.6	Análisis de varianza para la variable de Biomasa _____	31
V.	CONCLUSIONES _____	37
VI.	RECOMENDACIONES _____	38
VII.	LITERATURA CITADA _____	39
VIII.	APENDICE _____	41

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Análisis de varianza para la variable “diámetro de tallo” en el desarrollo de plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) variedad Floradade de hábito determinado a campo abierto. _____21

Tabla N° 2. Análisis de varianza para la variable “longitud de tallo” en el desarrollo de plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) variedad Floradade de hábito determinado a campo abierto. _____23

Tabla N° 3. Análisis de varianza para la variable “longitud de raíz” en el desarrollo de plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) variedad Floradade de hábito determinado a campo abierto. _____25

Tabla N° 4. Análisis de varianza para la variable “número de hojas” en el desarrollo de plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) variedad Floradade de hábito determinado, a campo abierto. _____27

Tabla N° 5. Análisis de varianza para la variable “numero de frutos” en el desarrollo de plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) variedad Floradade de hábito determinado, a campo abierto. _____29

Tabla N° 6. Análisis de varianza para la variable Biomasa total de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) variedad Floradade, bajo condiciones de campo abierto. _____31

INDICE DE GRAFICAS

Grafica N° 1. Diámetro de tallo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) variedad Floradade a campo abierto. _____22

Grafica N° 2. Longitud de tallo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) variedad Floradade a campo abierto. _____24

Grafica N° 3. Longitud de raíz de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) variedad Floradade a campo abierto. _____26

Grafica N° 4. Número de hojas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) variedad Floradade a campo abierto. _____28

Grafica N° 5. Número de frutos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) variedad Floradade a campo abierto. _____30

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1. Calendarización de la fertilización foliar en el cultivo de tomate. _____	14
Cuadro N° 2. Características del fertilizante Ferti Plus +. _____	16
Cuadro N° 3. Características del fertilizante Fertifol. _____	17
Cuadro N° 4. Características del fertilizante Líquido de Lombriz. _____	18
Cuadro N° 5. Valores agronómicos de plántulas de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill) variedad Floradade de hábito determinado, a campo abierto. _____	32

INDICE DE FOTOS

Foto No. 1 Vista General del desarrollo de plantas de tomate, donde se usó el fertilizante foliar Ferti-Plus +. _____ 33

Foto No. 2 Vista General del desarrollo de plantas de tomate, donde se usó el fertilizante foliar Fertifol. _____ 34

Foto No. 3 Vista General del desarrollo de plantas de tomate, donde se usó el fertilizante foliar Liquido de lombriz _____ 35

Foto No. 4 Vista General del desarrollo de plantas de tomate, donde se usó solamente agua como testigo. _____ 36

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el área de Prácticas Agrícolas del Departamento de Ciencias de Suelo, en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", de la ex-hacienda de Buenavista Saltillo, Coahuila. El objetivo del experimento fue, evaluar el impacto en el desarrollo fisiológico de plantas de tomate bajo la aplicación de tres diferentes fertilizantes foliares. Se evaluaron 4 tratamientos. Para el tratamiento 1 se usó el fertilizante foliar Ferti Plus +, el tratamiento 2 fue el fertilizante foliar Fertifol, el tratamiento 3 se usó el líquido de lombriz, y en el caso del testigo solo se usó agua. Las variables evaluadas fueron: diámetro de tallo, longitud de tallo, longitud de raíz, número de hojas, número de frutos y biomasa. Para analizar los resultados se utilizó el programa de Diseño Experimental de la UANL, y el diseño usado es completamente al azar. Las medias fueron comparadas por el método de Tukey con un nivel de significancia al 0.05. Los resultados más altos para la mayoría de las variables se encontraron en el tratamiento 1 (Ferti Plus +) y el tratamiento 2 (Fertifol) en segundo lugar.

Palabras Claves: Tomate (*Lycopersicon Esculentum* Mill), fertilización foliar, vías de absorción foliar, líquido de lombriz, Ferti Plus + y Fertifol.

I.- INTRODUCCIÓN

El tomate es una de las hortalizas más importantes no solo para México sino para una gran parte del mundo debido a la cantidad de divisas que genera a los países que lo cultivan.

La superficie sembrada en el mundo es de 2.85 millones de hectáreas, con un rendimiento de 77.5 millones de toneladas. En Estados Unidos los estados de Florida y California siembran 200, 000 hectáreas.

En México en el 2003 se sembraron 76,000 hectáreas; en sus diferentes tipos; con una producción de 2 millones de toneladas (SIACON, 2002; citado por Santiago 2004).

El tomate es el segundo producto de consumo en el mundo que junto con la papa aportan el 50% de la producción mundial de hortalizas (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. SIAP, 2005). El tomate es la hortaliza de mayor importancia económica en México. Sin embargo anualmente se tienen grandes pérdidas de cosecha debido principalmente a fenómenos meteorológicos perjudiciales.

A pesar de cultivarse en 27 Estados de la República Mexicana solo cinco concentran en promedio el 74.2% de la producción, destacándose Sinaloa como el principal productor, seguido por Baja California, San Luís Potosí, Jalisco y Nayarit.

Es uno de los cultivos de mayor valor económico e importancia social por la cantidad de mano de obra que demanda. (SAGARPA, 2002).

El sector agrícola se ve obligado a realizar esfuerzos, para encontrar la mejor solución a problemas relativos a la producción, rendimiento, precocidad, nutrición, comercialización, ahorro de mano de obra y energía, etc.

Esto puede lograrse con la aplicación de técnicas que proporcionen a la planta condiciones adecuadas para su crecimiento y desarrollo, repercutiendo en un mayor rendimiento y calidad de fruto.

La fertilización foliar, es la nutrición a través de las hojas, se utiliza como un complemento a la fertilización al suelo; esta práctica es reportada en la literatura en 1844, aunque su uso se inicia desde la época Babilónica. La fertilización foliar no sustituye a la fertilización tradicional de los cultivos, pero sí es una práctica que sirve de respaldo, garantía o apoyo para suplementar o completar los requerimientos nutrimentales de un cultivo que no se pueden abastecer mediante la fertilización común al suelo. Es por esto que la fertilización foliar en el cultivo de tomate es una técnica de relevante utilidad en aquellos casos donde la disponibilidad nutrimental es un problema, además de que constituye el medio más rápido para que las plantas utilicen los nutrientes (Tisdale y Nelson 1985; Marschner, 1995), y aunada a la fertilización edáfica puede incrementar la producción y calidad de los cultivos, en este caso del tomate a pesar de la desventaja que pudiera representar su costo de aplicación.

La presente investigación tuvo el objetivo de estudiar los efectos de la fertilización foliar sobre el desarrollo de plantas de tomate.

Hipótesis

Las propiedades del fertilizante foliar generarán variables agronómicas y fisiológicas diferentes en el tomate.

Cuando menos uno de los fertilizantes foliares es mejor que el testigo.

Objetivo

Evaluar el impacto en el desarrollo fisiológico de plantas de tomate de tres diferentes fertilizantes foliares.

II.- REVISION DE LITERATURA

2.1 Generalidades del cultivo.

2.2 Origen e Historia

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) es una planta nativa de América tropical, cuyo origen se localiza en la región de los Andes (Chile, Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú en donde se encuentra la mayor variabilidad genética y abundancia de tipos silvestres.

México está considerado a nivel mundial como el centro más importante de domesticación del tomate (Valadez, 1997).

La evidencia histórica favorece a México como centro de origen, ya que su uso de manera doméstica tiene bastante antigüedad y sus frutos ya eran conocidos y empleados como alimento para las culturas indígenas que habitaban la parte central y sur de México antes de la llegada de los españoles (León, 1980).

2.3 Clasificación Taxonómica Villarreal, (2005)

Reino.....Metaphyta

División.....Magnoliophyta

Clase..... Magnoliopsida

Orden.....Solanales

Familia.....Solanaceae

Género..... *Lycopersicon*

Especie....*esculentum* Mil.

2.4 Morfología de la planta del tomate

2.4.1 Planta

Porte arbustivo que se cultiva como anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semierecta o erecta. Existen variedades que de acuerdo a su hábito de crecimiento se clasifican en determinados e indeterminados (tallos que al llegar a cierto número de ramilletes detienen su crecimiento) e indeterminado (tallos que no detienen su crecimiento), (Muñoz y Castellanos, 2003).

2.4.2 Raíz

El sistema radical del tomate consta de una raíz principal y gran cantidad de ramificaciones secundarias. En los primeros 20 cm de la capa de suelo se concentra el 70% de la biomasa radical. No obstante, bajo condiciones de cultivo

sin suelo se le confina en contenedores de diferente volumen, geometría y disposición. Usualmente se utiliza un volumen de 5 a 10 litros por planta, (Muñoz y Castellanos, 2003).

2.4.3 Tallo

El tallo típico tiene 2-4 cm de diámetro en la base y está cubierto por pelos glandulares y no glandulares que salen de la epidermis, (Nuez, 1995). Es el eje sobre el cual se desarrollan las hojas, flores y frutos, por ello es importante vigilar su vigor y sanidad. El diámetro puede ser de 2 a 4 cm y el porte puede ser de crecimiento determinado e indeterminado.

2.4.4 Hojas

Las hojas son sencillas, pecioladas, de limbo muy hendido, parecen compuestas sin serlo, de folíolos lobulados, ovales y acuminados, con bordes dentados, de color verde intenso en el haz y verde claro en el envés. Sobre el tallo las hojas surgen de modo alterno. Al igual que el tallo, también están recubiertas de pelos glandulares. Normalmente aparecen tres hojas por simpodio, es decir entre ramilletes. Las hojas son las responsables de la fotosíntesis por lo que deben tener una buena disposición para una mayor intercepción de la radiación. Por ello es importante que el emparrillado para entutorado, quede simétricamente establecido y además para que no interfiera con las labores de manejo del cultivo (Muñoz y Castellanos, 2003).

2.4.5 Flor

Es perfecta, regular e hipogina y consta de 5 o más sépalos, de igual número de pétalos de color amarillo y 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 racemoso (dicasio). 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.

2.4.6 Fruto

Es una baya bi o plurilocular que se desarrolla a partir de un ovario de unos 5-10 mg y alcanza un peso final en la madurez que oscila entre los 5 y los 500 g, en función de la variedad y las condiciones de desarrollo. El fruto está unido a la planta por un pedicelo con un engrosamiento articulado que contiene la capa de abscisión. La separación del fruto en la recolección puede realizarse por una zona de abscisión o por la zona peduncular de unión al fruto (Nuez, 2001).

2.5 Exigencias climáticas

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados. Durante el desarrollo de la planta, la temperatura juega un papel importante, ya que el frío, durante las primeras etapas de crecimiento, puede estimular a las plantas a producir más yemas tanto vegetativas como de floración.

2.5.1 Temperatura

La temperatura óptima de desarrollo oscila entre 20-30 °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.

Los rangos de temperatura necesarios para un buen desarrollo, crecimiento y producción de tomate en cada una de las etapas del ciclo productivo según Verkerk, 1975 y Went, 1957; citados por Nuez, 1995, son los siguientes:

Temperaturas críticas:

Punto de congelación: -2°C

Crecimiento cero: $10\text{ a }12^{\circ}\text{C}$

Mínima para desarrollo: $15\text{ a }17^{\circ}\text{C}$

Crecimiento óptimo: 20 a 24 °C

Máxima para desarrollo: 30 °C

Temperaturas del suelo:

Mínima: 12 °C

Optima: 20 a 24 °C

Máxima: 34 °C

Germinación

Mínima: 10 °C

Optima: 25 a 30 °C

Máxima: 35 °C

Floración:

Día: 23 a 26 °C

Noche: 15 a 18 °C

Maduración:

Optima: 15 a 22 °C

2.5.2 Iluminación

La energía solar radiante es seguramente el factor ambiental que ejerce mayor influencia sobre el crecimiento de las plantas cultivadas. La luz actúa sobre el crecimiento y el desarrollo de las plantas como fuente de energía para la asimilación fotosintética del CO₂, así como fuente primaria de calor y estímulo para la regulación del desarrollo. La concentración óptima de iluminación es de 10 000 y 15 000 lux. (Sánchez, 2001).

El tomate es un cultivo sensible al fotoperiodo, requiere de entre 8 y 16 horas. Poca iluminación reduce la fotosíntesis neta e implica mayor competencia por los productos asimilados, con incidencia en el desarrollo y producción. (Nuez, 1999).

2.5.3 Humedad Relativa

La humedad relativa (HR) del aire es un factor climático que puede modificar el rendimiento final de los cultivos. Cuando la HR es excesiva las plantas reducen la transpiración y disminuyen su crecimiento, se producen abortos florales por apelmazamiento del polen y un mayor desarrollo de enfermedades criptogámicas, por el contrario sí, es muy baja, las plantas transpiran en exceso, pudiendo deshidratarse además de los comunes problemas del mal cuaje. Cada especie tiene una humedad ambiental para vegetar en perfectas condiciones. El rango óptimo para el tomate se encuentra entre el 70 y 80%, aun con temperaturas nocturnas de 13 °C. Valores superiores al 90% favorecen al desarrollo de enfermedades, especialmente botrytis. (Nuez, 1995).

2.6 pH

En el caso del pH el tomate está clasificado como una hortaliza tolerante a la acidez, cuyos valores de pH se ubican entre 5.0 y 6.8. El pH ideal es el más próximo a la neutralidad (7), debiendo realizar enmiendas calizas o ácidas si está por debajo o por encima de la misma. En cuanto a salinidad, se clasifica como medianamente tolerante, teniendo valores máximos de 6400 ppm. Con respecto a la textura del suelo el tomate se desarrolla en suelos livianos (arenosos) y en suelos pesados (arcillosos), siendo mejores los arenosos y limo-arenosos con buen drenaje. (Valadez, 1998).

2.7 FERTILIZACION FOLIAR

2.7.1 Antecedentes y/o historia

La fertilización foliar es otra forma en que se puede abastecer a las plantas con nutrimentos y es una práctica agronómica de simple aplicación, la cual no ha sido plenamente aprovechada para los cultivos. La fertilización foliar es eficiente para corregir desordenes nutrimentales y para lograr un adecuado nivel nutricional de las plantas. La cantidad de nutrimentos requeridos vía follaje es menor que cuando se aplica vía edáfica; así al utilizar menor cantidad de fertilizantes, se reduce el riesgo de contaminación ambiental por nitratos y otros agroquímicos (Gray, 1997). La aplicación se ubica en etapas fenológicas cercanas a la floración que es cuando muchos cultivos muestran un marcado incremento en la actividad

metabólica, incluyendo la absorción de nutrimentos (Mc Vickarr *et al* 1963: Marschner, 1995) y aunada la fertilización edáfica puede incrementar la producción y calidad de los cultivos a pesar de la desventaja que pudiera representar su costo de aplicación.

A mediados del siglo pasado se asentaron las bases científicas de la nutrición foliar cuando se logro corregir una clorosis por medio de aspersiones de sales de fierro al follaje de ciertas plantas. Desde entonces se comprobó que la fertilización foliar es un método que proporciona una rápida y eficaz asimilación de los nutrientes, por los que es posible corregir una deficiencia observada de poco tiempo.

2.7.2 Vías de absorción foliar

Para que un nutriente aplicado por vía foliar pueda ponerse en contacto con el protoplasma de la planta, primeramente debe atravesar la cutícula de las hojas y posteriormente las paredes de la membrana plasmática.

Los estomas son otra vía de absorción y se encuentran en mayor numero en el envés de las hojas en general la absorción inicial es rápida, lo cual explica la respuesta de los cultivos a las aspersiones de nutrientes por vía foliar.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Descripción del sitio experimental

El presente trabajo se realizó a campo abierto en el área de prácticas agrícolas del Departamento de Ciencias del Suelo de la UAAAN, ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila, cuyas coordenadas geográficas son 25° 02" latitud norte y 101° 00" longitud oeste con altura de 1743 msnm. Posee un clima semicálido la temperatura media es de 16.6 ° C con régimen de lluvias intermedias entre verano e invierno, con una precipitación anual alrededor de 443 mm y una evaporación promedio de 2167 mm (Ramírez 2005).

3.2 Materiales utilizados

Charola germinadora de 200 cavidades.

El sustrato usado fue todo en suelo.

Bolsas de polietileno de color negro, en este caso se usó bolsas con las siguientes medidas, 35 cm de largo y 26 cm de diámetro.

3.2.1 Fertilizantes foliares

- Ferti plus +
- Fertifol
- Líquido de lombriz

3.2.2 Material vegetativo

Semilla de tomate variedad Floradade de hábito determinado.

3.2.3 Insecticidas: Permetrina (Confidor y Trigard 75) en presentación comercial P.H.

3.2.4 Fungicidas: Mancozeb (Manzeb 80 Plus) y el i.a clorotalonil (Strike 800) en presentación comercial P.H.

3.2.5 Material de laboratorio: Agua destilada, Toallas de papel, Balanza, Vernier, Probeta, Pipeta etc.

3.3 Metodología.

Llenado de charola germinadora con peat moss. Siembra de la semilla variedad Floradade de hábito determinado en la charola llevado a cabo el 29 de Febrero de 2008. Establecimiento de las charola en el invernadero 1 correspondiente al departamento de Fitomejoramiento.

Luego vino el llenado de bolsas con tierra arcillosa. El transplante se llevó a cabo el día miércoles 23 de abril de 2008 en el área de prácticas agrícolas del departamento de Ciencias del suelo.

3.3.1 Calendarización de la fertilización foliar

Cuadro Nº 1.

Fertilizante foliar	Dosis	Fecha de aplicación
1.- Ferti plus +	1.5 ml en 150 ml de agua.	1 de Mayo de 2008
1.- Fertifol	1.5 ml en 150 ml de agua.	1 de Mayo de 2008
1.- Liquido de lombriz	1.5 ml en 150 ml de agua.	1 de Mayo de 2008
2.- Ferti plus +	1.5 ml en 150 ml de agua.	8 de Mayo de 2008
2.- Fertifol	1.5 ml en 150 ml de agua.	8 de Mayo de 2008
2.- Liquido de lombriz	1.5 ml en 150 ml de agua.	8 de Mayo de 2008
3.- Ferti plus +	1.5 ml en 150 ml de agua.	15 de Mayo de 2008
3.- Fertifol	1.5 ml en 150 ml de agua.	15 de Mayo de 2008
3.- Liquido de lombriz	1.5 ml en 150 ml de agua.	15 de Mayo de 2008
4.- Ferti plus +	1.5 ml en 150 ml de agua.	22 de Mayo de 2008
4.- Fertifol	1.5 ml en 150 ml de agua.	22 de Mayo de 2008
4.- Liquido de lombriz	1.5 ml en 150 ml de agua.	22 de Mayo de 2008
5.- Ferti plus +	1.5 ml en 150 ml de agua.	29 de Mayo de 2008

5.- Fertifol	1.5 ml en 150 ml de agua.	29 de Mayo de 2008
5.- Liquido de lombriz	1.5 ml en 150 ml de agua.	29 de Mayo de 2008
6.- Ferti plus +	1.5 ml en 150 ml de agua.	6 de Junio de 2008
6.- Fertifol	1.5 ml en 150 ml de agua.	6 de Junio de 2008
6.- Liquido de lombriz	1.5 ml en 150 ml de agua.	6 de Junio de 2008
7.- Ferti plus +	1.5 ml en 150 ml de agua.	13 de Junio de 2008
7.- Fertifol	1.5 ml en 150 ml de agua.	13 de Junio de 2008
7.- Liquido de lombriz	1.5 ml en 150 ml de agua.	13 de Junio de 2008

Nota: En total fueron 7 aplicaciones foliares

3.4 Diseño experimental

Se evaluaron 4 tratamientos en un diseño completamente al azar con 4 repeticiones cada uno. Se utilizó un testigo que es el tratamiento 4, que en este caso solo se uso agua.

3.4.1 Descripción de los tratamientos

3.4.1. 1 Ferti Plus +

Fertiplus + es un es un multinutriente liquido que le proporciona a las plantas los elementos necesarios para su desarrollo. Fertiplus + es además un valioso suplemento para los programas de fertilización foliar en los que por condiciones adversas se dificulta la absorción de nutrientes primarios y micronutrientes.

Cuadro Nº 2. Análisis garantizado: % en peso

Nitrógeno(N).....	7.28 %
Potasio (K ₂).....	14.07 %
Hierro (Fe).....	0.006 %
Zinc (Zn).....	0.002 %
Azufre (S).....	1.31 %
Molibdeno (Mo).....	trazas
Fosforo (P).....	8.21 %
Magnesio (Mg).....	0.086 %
Cobre (Cu).....	0.001 %
Boro (B).....	0.002 %
Calcio.....	0.19 %

3.4.1.2 Fertifol

Fertifol es un fertilizante foliar líquido concentrado, multiquelutado, de fácil solubilidad, y asimilación por las plantas, presenta las siguientes características.

Cuadro Nº 3. Análisis garantizado: % en peso

Nitrógeno total.....	6.00 %
Fosforo P ₂ O ₅	20.00 %
Potasio K ₂ O.....	6.00 %
Acido fúlvico.....	5.00 %
Folcisteina.....	4000 ppm
Fierro (Fe).....	500 ppm
Zinc (Zn).....	500 ppm
Manganeso (Mg).....	200 ppm
Fitohormonas.....	100 ppm
Acido Cítrico.....	100 ppm
Azufre.....	100 ppm
Boro.....	75 ppm
Cobre.....	75 ppm
Cobalto.....	12 ppm
Molibdeno.....	6 ppm
Diluyentes y acondicionantes.....	62.41 %

3.4.1.3 Líquido de lombriz

Es un fertilizante foliar 100 % orgánico con nombre comercial Lombri-humus, elaborado en la UAAAN con las siguientes características. Mejora el suelo al incrementar la retención de humedad, la permeabilidad y capacidad de aireación.

Estimula el desarrollo del sistema radicular lo que permite eficientar la toma de agua y nutrientes del suelo.

Fortalece la nutrición de la planta, lo que permite mejorar su resistencia a plagas y enfermedades.

Cuadro Nº 4. Análisis garantizado:

Nitrógeno	(N %)	0.65
Fosforo	(P %)	0.01
Potasio	(K %)	1.21
Calcio	(Ca %)	1.87
Magnesio	(Mg %)	1.06
Sodio	(Na %)	1.51
Ácidos húmicos	(%)	5.01
Ácidos Fúlvicos	(%)	1.48
Hierro	(Fe, Mg/Kg)	14
Zinc	(Zn/Mg/kg)	2.3
Manganeso	(Mn, Mg/kg)	3.1
Cobre	(Cu, Mg/kg)	3.1
Boro	(B, Mg/kg)	27
Flora Microbiana benéfica		UFC/ml 1.1×10^6

3.5 DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.

El experimento tuvo una duración de 4 meses, iniciando con la siembra el día 29 de Febrero de 2008, el transplante llevado a cabo el 23 de Abril del 2008 y finalizando con la evaluación de las plántulas el día 24 de Junio de 2008.

3.6 PARÁMETROS EVALUADOS.

3.6.1 Diámetro de tallo.

Este parámetro se evaluó tomando 5 plantas de cada tratamiento, y con un vernier se midió el diámetro de la parte basal del tallo. Se llevó a cabo solo una toma de datos de esta variable.

3.6.2 Altura final de planta.

Se tomaron 5 plantas de cada tratamiento y se les midió la altura, desde la base del tallo hasta el ápice. Solo se hizo una medición de esta variable.

3.6.3 Número de hojas por planta.

Se tomaron 5 plantas que se le tomó la altura final y se hizo un conteo general del número de hojas. Solo se realizó el conteo una sola vez.

3.6.4 Peso fresco de planta.

Este parámetro se evaluó al ser arrancadas las plantas del área experimental. El peso fresco se obtuvo tomando 5 plantas de cada tratamiento, el resultado es expresado en gramos.

3.6.5 Número de frutos

Esta se llevo a cabo contando el número de frutos formados de cada tratamiento.

3.6.6 Longitud de raíz.

Se obtuvo midiendo con una regla graduada la longitud de la raíz de las 10 plantas que se tomaron por repetición a las cuales se les tomó el peso fresco, el resultado se expresa en centímetros.

3.6.7 Peso seco

Para la evaluación de las plantas a las que se les tomó peso seco solo se peso hojas, raíz y tallo se colocaron en bolsas de papel y se metieron a la estufa durante 24 horas a 65°C. Transcurrido este tiempo, se sacaron de la estufa y se pesaron, obteniendo así el peso seco, el resultado es expresado en gramos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Los análisis de varianza de las variables evaluados presentaron diferencias estadísticas y los valores de los coeficientes de variación están dentro de un rango aceptable, a excepción de la tabla de números de frutos. (Cuadro N° 5).

A continuación se presentan los resultados y discusión de cada uno.

4.1 Tabla No. 1 Análisis de varianza para la variable “diámetro de tallo” en el desarrollo de plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) variedad Floradade de hábito determinado a campo abierto.

FV	GL	SC	CM	F	Ft 0.05	Ft 0.01
TRATAMIENTOS	3	4.112305	1.370768	4.2147*	4.20	5.50
ERROR	12	3.902832	0.325236			
TOTAL	15	8.015137				

C.V. = 8.37 % * = Significativo

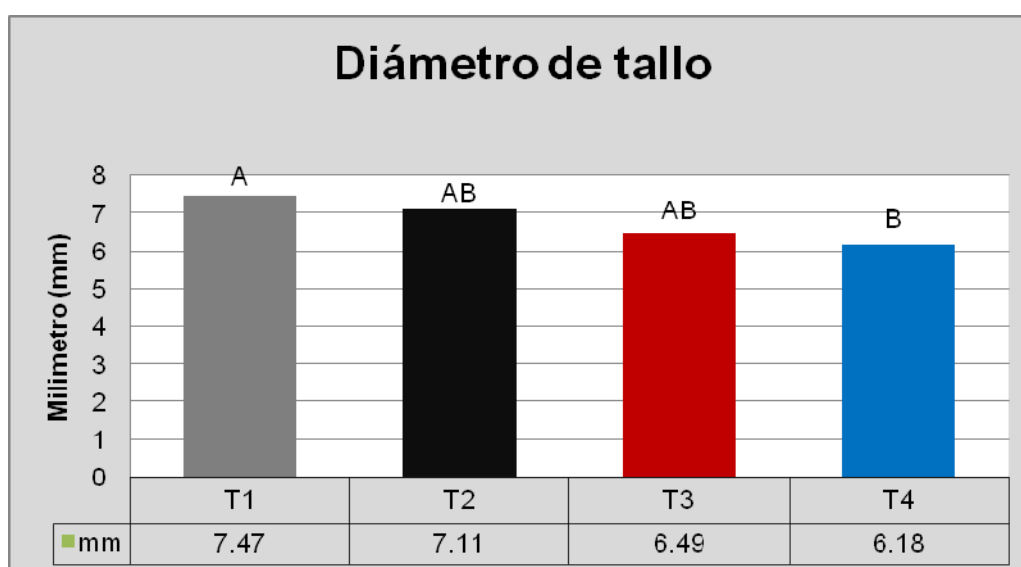
El análisis de varianza indica que para esta variable presenta diferencia significativa entre los tratamientos, la información es considerada confiable dado que el coeficiente de variación, es de 8.37 % (tabla N° 1).

La prueba de medias de Tukey (0.05) para diámetro de tallo muestra diferencias estadísticas formando tres grupos, donde el tratamiento 1

estadísticamente observa el mayor diámetro (7.47 mm), representada con la letra A; siguiéndole estadísticamente en orden de importancia los tratamientos 2 y 3 (7.11 y 6.49 mm) respectivamente y representados con la letra AB, estadísticamente el que tiene el menor efecto es el tratamiento 4 (6.18mm) representado con la letra B (Cuadro No.5 y Grafica No.1).

Como se menciona el que tuvo el mejor efecto, fue el Ferti Plus +, esto puede ser debido a que contiene la mayor concentración de elementos mayores como es el Nitrógeno y el Potasio (Cuadro No.2), en comparación con los demás tratamientos.

4.1.1 Grafica No. 1 Diámetro de tallo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) variedad Floradade.



4.2 Tabla No. 2 Análisis de varianza para la variable “longitud de tallo” en el desarrollo de plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) variedad Floradade de hábito determinado a campo abierto.

FV	GL	SC	CM	F	Ft 0.05	Ft 0.01
TRATAMIENTOS	3	97.791992	32.597332	4.3857*	4.20	5.50
ERROR	12	89.192383	7.432699			
TOTAL	15	186.984375				

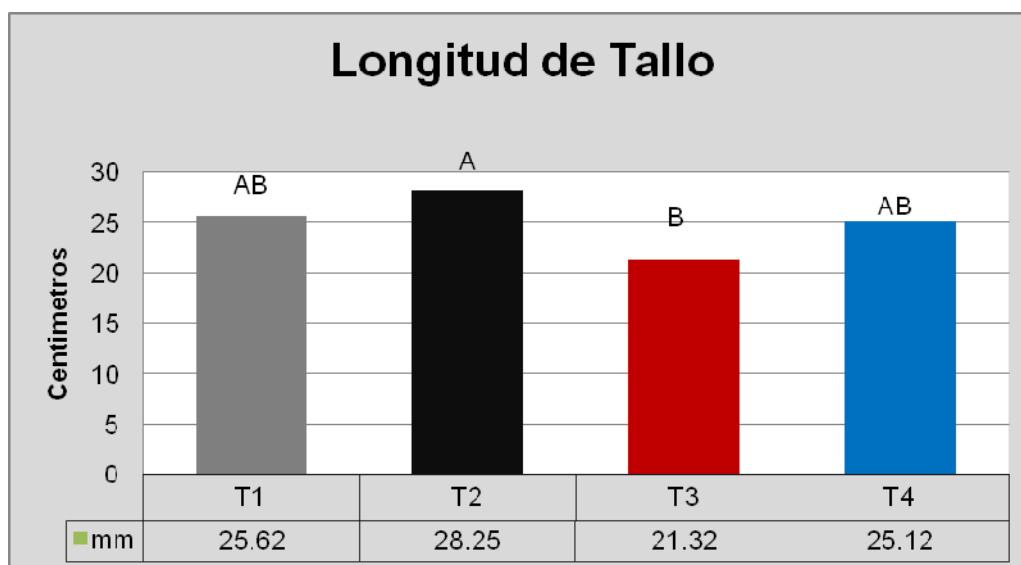
C.V. = 10.87 % * = Significativo

El análisis de varianza nos indica que esta variable presenta diferencia significativa entre los tratamientos (Tabla No. 2). El coeficiente de variación (C.V) es de 10.87 % por lo tanto son confiables los resultados mostrados.

La prueba de medias de Tukey (0.05) para longitud de tallo presenta tres grupos donde el tratamiento 2 presenta la longitud de tallo estadísticamente mayor (28.25 cm) representado con la letra A; siguiéndole estadísticamente en importancia los tratamientos 1 y 4 (25.62 y 25.12 cm) respectivamente y representados con la letra AB y el tratamiento 3 (21.32 cm) señalado con la letra B, estadísticamente, es el que tiene el menor efecto en la longitud de tallo, (Cuadro No.5 y Gráfica No.2).

Sabemos que los cambios que sufren la planta al pasar el tiempo están determinados tanto por factores internos heredados como por factores ambientales (Ramírez, 1993), son muchos los elementos que interactúan para que este desarrollo se dé adecuadamente, en este caso el que tuvo mayor efectividad en longitud de tallo es el tratamiento 2, posiblemente a su mayor contenido de fitohormonas. (Cuadro No. 3).

4.2.1 Grafica No. 2 Longitud de tallo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) variedad Floradade.



4.3 Tabla No. 3 Análisis de varianza para la variable “longitud de raíz” en el desarrollo de plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) variedad Floradade de hábito determinado a campo abierto.

FV	GL	SC	CM	F	Ft 0.05	Ft 0.01
TRATAMIENTOS	3	126.824219	42.274738	4.3878*	4.20	5.50
ERROR	12	115.614258	9.634521			
TOTAL	15	242.438477				

C.V. = 12.85 %

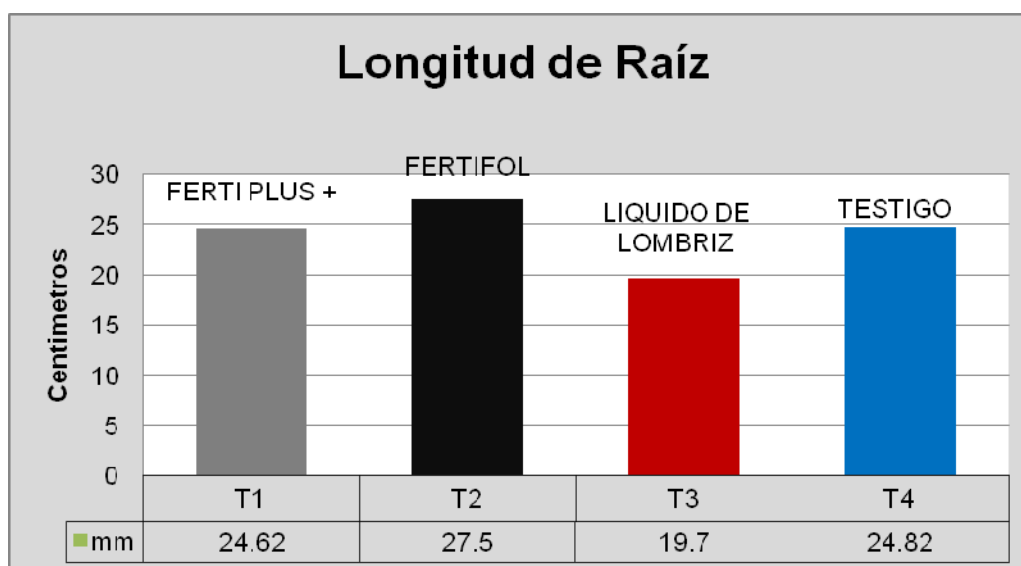
* = Significativo

El análisis de varianza indica que para esta variable presenta diferencia significativa entre los tratamientos (Tabla No. 3). El coeficiente de variación (C.V) es de 12.85 % por lo tanto son confiables los resultados mostrados.

La prueba de medias de Tukey (0.05) para longitud de raíz presenta tres grupos donde el tratamiento 2 presenta la longitud de raíz estadísticamente mayor (27.50 cm) representada con la letra A; continuándole estadísticamente en importancia los tratamientos 4 y 1 (24.82 y 24.62 cm) respectivamente, estos representados con la letra AB y por último el tratamiento 3 (19.70 cm), representado con la letra B, hablando estadísticamente es el que tiene el menor efecto en la longitud de raíz (cuadro No. 5 y grafica No.3).

Aquí se puede observar que el mejor tratamiento en esta variable es el Fertifol, lo anterior puede ser a su alta concentración de Fosforo, el cual promueve el desarrollo radicular, ya que es muy importante para la generación de células nuevas; así, por ejemplo, la producción de raíces al inicio de los ciclos vegetativos.

4.3.1 Grafica No. 3 Longitud de raíz de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) variedad Floradade.



4.4 Tabla No. 4 Análisis de varianza para la variable “número de hojas” en el desarrollo de plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) variedad Floradade de hábito determinado, a campo abierto.

FV	GL	SC	CM	F	Ft 0.05	Ft 0.01
TRATAMIENTOS	3	44.187500	14.729167	5.0863*	4.20	5.50
ERROR	12	34.750000	2.895833			
TOTAL	15	78.937500				

C.V. = 16.91 %

* = Significativo

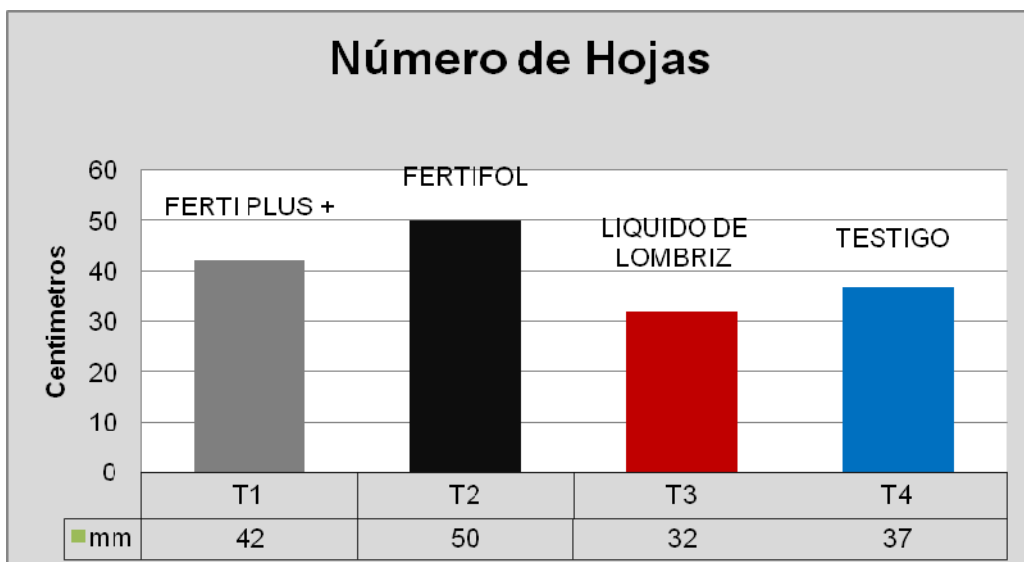
El análisis de varianza indica que esta variable presenta diferencia significativa entre los tratamientos (Tabla No. 4). El coeficiente de variación (C.V) es de 16.91 % por lo tanto son confiables los resultados mostrados.

La prueba de Tukey (0.05) para número de hojas presenta tres grupos, donde el tratamiento 2 presenta el número de hojas estadísticamente mayor (12.5), representada con la letra A; siguiéndole estadísticamente en importancia los tratamientos 1 y 4 (10.5 y 9.25), respectivamente y representados con la letra AB y el tratamiento 3 (8.0), representado con letra B, estadísticamente, en el que tiene el menor número de hojas en el tomate (Cuadro No 5 y grafica No. 4).

El número de hojas por planta se correlaciona con el crecimiento y desarrollo de la planta dado que con estos se puede obtener un incremento en la biomasa de la planta.

Esta diferencia entre el número de hojas juega un papel importante, dado que nos indica una mayor capacidad fotosintética, esto permite un mejor desarrollo de la planta. (Boyton 1954), menciona que cuando se aplican soluciones al follaje, los elementos penetran a través de los estomas, cutícula u ectodermos vía epidermis. Como se puede apreciar el que tiene mayor efecto es el Fertifol, en comparación con los demás tratamientos.

4.4.1 Grafica No. 4 Número de hojas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) variedad Floradade.



4.5 Tabla No. 5 Análisis de varianza para la variable “número de frutos” en el desarrollo de plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) variedad Floradade de hábito determinado, a campo abierto.

FV	GL	SC	CM	F	Ft (0.05)	(0.01)
TRATAMIENTOS	3	10.500000	3.500000	6.4615**	4.20	5.50
ERROR	12	6.500000	0.541667			
TOTAL	15	17.000000				

C.V. = 42.06 %

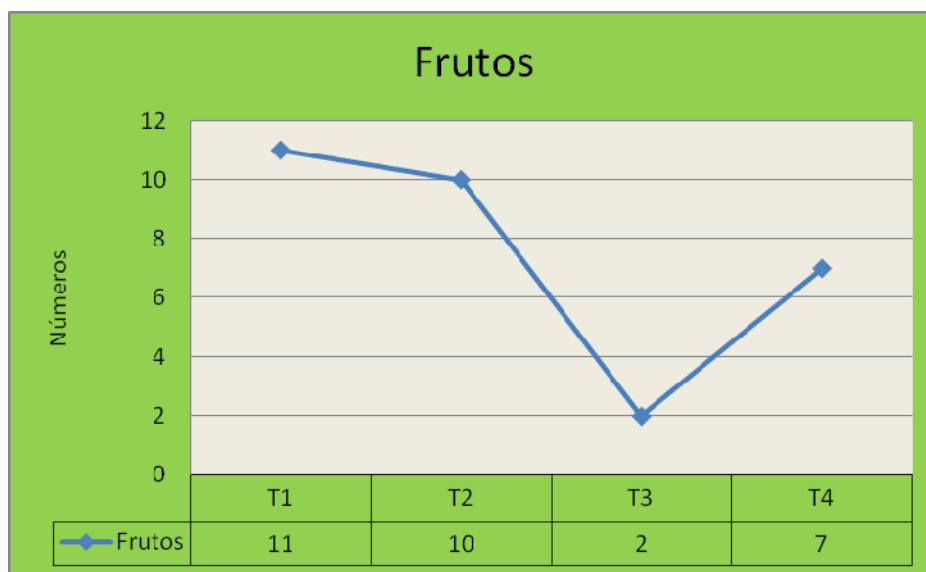
** = Altamente significativo

El análisis de varianza indica que esta variable presenta diferencia altamente significativa, entre los tratamientos (Tabla No.5). El coeficiente de variación (C.V) tiene un rango muy elevado por lo que esta información debe de considerarse con la reserva del caso. Lo anterior es probable que se deba por el efecto del número de plantas por repetición.

En la prueba de Tukey (0.05 %) para el número de frutos por planta presenta tres grupos donde el tratamiento 1 presenta el mayor número de frutos (2.75) y está representado con la letra A, y los tratamientos 2 y 4 (2.0 y 1.75) respectivamente están representados con la letra AB, quedando el tratamiento 3 y clasificado estadísticamente como el menor número de frutos (0.5) dentro de la categoría de la letra B, (Cuadro No.5 y grafica No.5).

Una flor después de fecundada, muestra a los pocos días la formación de un frutillo pequeño y bien adherido a la ramilla (Ramírez, 1993); pero en su formación se presenta una caída excesiva de frutos, esto es atribuible a una fertilización incompleta, por lo que se puede decir que en este caso los tratamientos que presentaron deficiencia fue el Líquido de lombriz y el Testigo en segundo lugar.

4.5.1 Grafica No. 5 Número de frutos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) variedad Floradade.



4.6 BIOMASA TOTAL

A continuación se describe el análisis de varianza de biomasa total.

Tabla No. 6 Biomasa total de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) variedad Floradade, bajo condiciones de campo abierto.

FV	GL	SC	CM	F	Ft (0.05)	(0.01)
TRATAMIENTOS	3	48.607056	16.202353	26.4527**	4.53	6.20
ERROR	8	4.900024	0.612503			
TOTAL	11	53.507080				

C.V. = 9.27 %

** = Altamente significativo

El análisis de varianza indica que esta variable presenta diferencia significativa entre los tratamientos (Tabla No.5). El coeficiente de variación (C.V) es de 9.27 % por lo tanto son confiables los resultados mostrados.

La prueba de medias de Tukey (0.05) para biomasa total muestra diferencia estadísticas formando tres grupos; donde el tratamiento 1, es estadísticamente mayor (11.3683), representado con la letra A; continuando estadísticamente en importancia el tratamiento 2 (9.0247) representado con la letra B, posteriormente el tratamiento 4 (7.4373) representado con la letra BC, y estadísticamente el que tiene el menor efecto es el tratamiento 3 (5.9340), observar (Cuadro 5 y Tabla No.5).

Cuadro N° 5. Valores agronómicos de plántulas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) variedad Floradade de hábito determinado, a campo abierto.

Trat	Descripción	D.T (mm)	L.T (grs) (cm)	L.R (cm)	N.H	N.F	Biomasa (grs)
1	Ferti Plus +	7.47 A	26.62 AB	24.6 AB	10.5 AB	2.75 A	11.36 A
2	Fertifol	7.11 AB	28.25 A	27.5 A	12.5 A	2.00 AB	9.02 B
3	L.L	6.49 AB	21.32 B	19.7 B	8.0 B	0.5 B	5.93 C
4	Agua	6.18 B	25.12 AB	24.8 AB	9.25 AB	1.75 AB	7.43 BC
N.S	Nivel de significancia	*	*	*	*	**	**
C.V	Coefficiente de variación	8.37	10.87	12.85	16.91	42.06	9.27

Nota: Medias con igual letra de la misma columna son estadísticamente iguales, y los que se encuentran con letras diferentes indica que existe diferencia entre uno y otro.

D.T= Diámetro de tallo

L.T= Longitud de tallo

L.R= Longitud de raíz

N.H= Número de hojas

N.F= Número de frutos

L.L= Liquido de lombriz

* = Significativo

** = Altamente significativo



Foto No. 1 Vista General del desarrollo de plantas de tomate, donde se usó el fertilizante foliar Ferti-Plus +.



Foto No. 2 Vista General del desarrollo de plantas de tomate, donde se usó el fertilizante foliar Fertifol.



Foto No. 3 Vista General del desarrollo de plantas de tomate, donde se usó el fertilizante foliar Líquido de lombriz.



Foto No. 4 Vista General del desarrollo de plantas de tomate, donde se usó solamente agua como testigo.

V. CONCLUSIONES

- ❖ Todas las variables evaluadas presentaron diferencias estadísticas.

- ❖ Se acepta la hipótesis uno en virtud de que los fertilizantes foliares tienen efecto en el desarrollo de las plantas de tomate.

- ❖ Se acepta la hipótesis dos, ya que hubo fertilizantes foliares mejores que el testigo.

- ❖ El líquido de lombriz tuvo un efecto más bajo en la mayoría de las variables evaluados, bajo la dosis aplicada.

- ❖ En el análisis bromatológico de la planta, el líquido de lombriz, presenta la mayor cantidad de proteínas.

VII. LITERATURA CITADA

Abad, M. B. y Cadahia, L. C. 2000. Fertirrigación, Cultivos Hortícolas y Ornamentales. Ediciones Mundi Prensa. 2^a edición, España.

Antonio M. U. 2007. Evaluación del humus líquido de lombriz en la producción de plántula de tomate saladette (*Lycopersicon Esculentum* Mill), bajo condiciones de Invernadero. U. A. A. A. N. Tesis de licenciatura, Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Guenkov, G. 1974. Fundamentos de Horticultura Cubana. Instituto Cubano del libro. La Habana, Cuba.

Guzmán, P. M. 2002. Acondicionamiento nutritivo en semilleros y repuesta postrasplante en hortalizas, Universidad de Almería, España.

Hernández, H. E. 2008. Diagnóstico Nutricional de Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Cultivado en Sustratos Hidropónicos Bajo Invernadero. Tesis de Licenciatura CIQA (Centro de Investigación en Química Aplicada), Saltillo, Coahuila, México.

Herrera M. E. 2006. Acondicionamiento Nutricional (NO_3^- K) de plántula de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), en Invernadero Hidropónico. Tesis de Licenciatura U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

León. G. H. M. 1980. El cultivo del tomate para consumo fresco, en el valle de Culiacán. Edición (INIA) de la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México.

López, G. M. 2007. La Fertirrigación en la Producción Vegetal, V Simposio Internacional de Producción de Cultivos en Invernadero: Monterrey, Nuevo, León México.

León, M. M. 2006. El cultivo de tomate en diversas áreas de México (*Lycopersicon esculentum* Mill). Monografía. Buenavista, Saltillo, Coahuila. U.A.A.A.N.

Martínez, C. E. 2002. Efecto de diversos sustratos en la producción de plántula de tomate (*Lycopersicon esculentum var río grande*.) bajo condiciones de invernadero. Tesis de licenciatura U. A. A. N. Buenavista, Saltillo Coahuila.

Nuez, F. 2001. El cultivo de tomate. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid España.

Ordaz H. I. 2007. Prueba preliminar de liquido de lombriz en la producción de plántulas de tomate de cascara (*Physalis ixocarpa Brot*) variedad Large Fruited Michoacán bajo condiciones de invernadero. Tesis de licenciatura UAAAN. Buenavista Saltillo, Coahuila México.

Ramírez, V. O. 2005. Evaluación de Tres Sustratos Hidropónicos a Solución Perdida y Recirculada en la Producción de Tomate Determinado (Cultivar Floradade). Tesis de Licenciatura U. A .A. A. N. Buenavista, Saltillo Coahuila, México.

Rivera, C.P. 2007. Respuesta a la aplicación de Endospor en tres genotipos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), Bajo condiciones de invernadero e Hidroponía. Tesis de licenciatura U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Salomón, M.A. 2007. Respuesta Postrasplante Del Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), En Suelo Acolchado Bajo Invernadero. Tesis de licenciatura. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Valadez, L. A. 1997. Producción de Hortalizas; Sexta Edición; Editorial UTEHA; México.

Páginas web:

SIAP, 2005. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.

<http://www.siap.sagarpa.gob.mx/InfOMer/anlisis/antomate.html>.

Cuadro No. 6 Análisis Bromatológico de plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) variedad Floradade de hábito determinado a campo abierto. Laboratorio de Bromatología U.A.A.A.N.

Valores Ajustados	% MSP	% MST	% H	% C	% PC	% EE	% FC	% ELN
Trat. 1	19.62	94.95	5.05	17.09	18.15	2.07	16.70	45.99
Trat 2	19.69	95.45	4.55	17.84	17.97	2.53	17.30	49.03
Trat. 3	21.29	91.57	8.43	17.26	22.72	2.30	15.87	41.85
Trat. 4	21.36	93.06	6.94	18.75	15.51	2.07	21.77	58.1

% MSP= Materia seca Parcial

% MST= Materia Seca Total

% H= Humedad

% C= Cenizas

% PC= Proteína cruda

% EE= Extracto Etereo

% FC= Fibra Cruda

% ELN= Extracto Libre de Nitrógeno