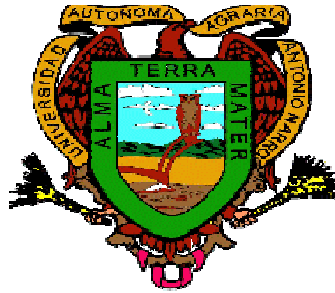


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



**APLICACIÓN DE EXTRACTO DE GOBERNADORA (*Larrea tridentata*)
COMO REGULADOR DE CRECIMIENTO EN PLÁNTULA DE TOMATE
(*Lycopersicon esculentum* Mill)**

POR:

CLARIBEL CÁRDENAS ALVAREZ

TESIS

Presentada como Requisito Parcial Para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Mayo 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

APLICACIÓN DE EXTRACTO DE GOBERNADORA (*Larrea tridentata*)
COMO REGULADOR DE CRECIMIENTO EN PLÁNTULA DE TOMATE
(*Lycopersicum esculentum* Mill)

POR:

CLARIBEL CARDENAS ALVAREZ

TESIS

Que se somete a consideración del H. Jurado examinador como requisito
parcial para obtener el título de: Ingeniero Agrónomo en Horticultura .

APROBADO POR:

Presidente del Jurado

Dr. Alfonso Reyes López

Asesor

Dr. Rubén López Cervantes

Asesor

MC. Alfonso Rojas Duarte

Asesor Suplente

Dr. Víctor Manuel Reyes Salas

Coordinador de la División de Agronomía

Mario Ernesto Vázquez Badillo

Coordinación

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Mayo 2010

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISION DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

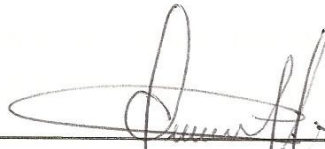
APLICACIÓN DE EXTRACTO DE GOBERNADORA (*Larrea tridentata*)
COMO REGULADOR DE CRECIMIENTO EN PLANTULA DE TOMATE
(*Lycopersicum esculentum* Mill)

Por:

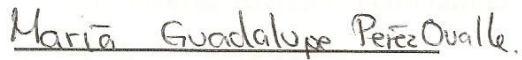
CLARIBEL CÁRDENAS ALVAREZ

TESIS

Con la colaboración técnica de:



Tec. Mario Alberto Flores Hernández



T.L.Q. Guadalupe Pérez Ovalle

MC. Evangelina Rodríguez Solís



Dr. Alfonso Reyes López

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Mayo 2010

DEDICATORIAS

A DIOS

Por darme la existencia y la oportunidad de vivir, por ayudarme a que todos mis sueños se realicen, por darme unos padres y hermanos. Gracias porque ya termine mi carrera y estuviste a cada momento conmigo, gracias por la vida misma.

A MIS PADRES

Julio Cárdenas Palacios con todo el amor que le tengo y por ser el mejor padre, por apoyarme en mis decisiones, por el cariño que nos ha dado, por preocuparte por el bienestar de nosotros y nuestro futuro, por los consejos, y por darnos siempre lo mejor.

Carmen Trinidad Cabrera: con cariño, por ser mi amiga y mi madre, por el apoyo y los consejos que me has dado, por apoyarme en las decisiones.

A MI MADRE

Beatriz Álvarez Rivera (+) con cariño y amor para ti madre que aunque no este presente eres uno de los motivo de querer superarme y espero que desde donde estés, estés orgullosa de mi y de mis hermanos te quiero y te doy gracias por darme la vida.

A MIS HERMANOS

Miguel

Julia Patricia

Julio

Con cariño para ustedes con los que crecí y compartí uno de mis mejores momentos de mi vida y por darme su apoyo y comprensión siempre.

A mi abuelo Miguel Cárdenas Soto: Por estar conmigo siempre por los buenos consejos y por el cariño que siempre me ha tenido.

A mi tío Héctor y Rolando, y a mis primos y tíos que me apoyaron y aconsejaron en el transcurso de mi carrera.

A mis amigas (os)

Hilda Martínez Vargas, Teresa Guerrero Castañeda, Yovani Sánchez, Brenda Inés Lima Olivares, Carmen Liliana, Elizabeth Martínez, Heidi Jazmín, Petra Luz, Mónica, Angelina, Alejandra, Rosibel, Caro, Leticia, Alejandra Ríos, Liliana, Emilia, Griselda, Shirley, Vasthi Damaris, Lourdes, Juanita, Sandy, María de los Ángeles, Noemí, Roció, Alberto Hugo “Yefes”, Oscar, David y Silvano.

A la generación 108 de la carrera de Horticultura:

AGRADECIMIENTO

A DIOS, por permitirme terminar mi carrera, estar conmigo siempre, darme una familia muy linda, darme fe y el hecho de existir.

A Mi Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, y a toda su conformación, gracias por enseñarme, por la oportunidad brindada y por los conocimientos que en ella recibí para mi formación profesional.

A Mis Padres: Carmen Trinidad y Julio Cárdenas Palacios.

A Mi Hermana Julia Patricia Cárdenas Álvarez.

Al Dr. Alfonso Reyes López, por darme el apoyo y las herramientas necesarias para realizar este proyecto.

Al Dr. Víctor Manuel Salas Reyes, por su valiosa orientación, apoyo y comprensión, para la realización del presente trabajo de investigación, por su colaboración como Asesor suplente.

Al M.C. Alfonso Rojas Duarte, por brindarme puntos importantes para mejorar el presente proyecto y por su colaboración como Asesor.

Al Dr. Rubén López Cervantes, por su apoyo y su tiempo dedicado, por ser parte de este proyecto de trabajo y también por su colaboración como Asesor.

A M.C Evangelina Rodríguez Solís y al Tec. Mario Alberto Flores Hernández, gracias por el apoyo, la asesoría y los consejos para mejorar este trabajo de investigación.

Lic. Sandra López Betancourt gracias por apoyarme en la realización de este trabajo, y por el tiempo dedicado.

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	x
JUSTIFICACION.....	xii
INTRODUCCION.....	1
Objetivo.....	2
Hipótesis.....	2
Antecedentes.....	3

REVISIÓN DE LITERATURA

GENERALIDADES DEL CULTIVO DE TOMATE.....	4
Origen, Historia y Domesticación.....	4
Taxonomía del Tomate.....	5
Descripción Botánica.....	6
Semilla.....	6
Raíz.....	7
Tallo.....	7
Hoja.....	8
Flores.....	8
Fruto.....	8
Importancia del Cultivo.....	8
Clasificación Agronómico.....	9
Producción de plántula de Tomate.....	10
Germinación.....	10
Cuidado del proceso de germinación.....	10
Siembra.....	11
Producción de Plántula.....	12
Selección de material (Charola).....	12

Exigencias Climáticas.....	13
Temperatura.....	13
Humedad Relativa.....	14
Luminosidad.....	14
Sustrato.....	15
Suelo.....	15
pH.....	15
Plagas y enfermedades en plántulas... ..	16
Gusano del soldado.....	16
Damping off.....	16
Podredumbre gris.....	16
Ahogamiento y pudriciones de las raíces.....	17
GOBERNADORA (<i>Larrea tridentata</i>).....	17
Clasificación Taxonomía de la Gobernadora.....	17
Descripción de la Gobernadora.....	18
Componentes Fitoquímicos de <i>L. tridentata</i>	20
Componente Microbiano de los Extractos de Gobernadora.....	21
Propiedades Antiherviboras e Insecticidas de Follaje de la Gobernadora.....	22
HORMONAS VEGETALES.....	22
Auxinas.....	23
Giberelinas.....	25
Citocinina.....	26
Etileno.....	27
Acido abscisico (ABA).....	27

MATERIALES Y METODOS

Localización del Sitio Experimenta.....	28
Materiales utilizados.....	28
Charolas.....	28
Sustratos.....	28

Material Vegetativo.....	28
Material de Laboratorio.....	28
Métodos.....	29
Siembra.....	29
Riego.....	29
Tratamientos.....	29
Variable Bajo Estudio.....	30
Longitud de raíz de la plántula de tomate.....	30
Longitud de tallo de la plántula de tomate.....	30
Peso fresco de la raíz de la plántula de tomate.....	30
Peso fresco del tallo de la plántula de tomate.....	30
Peso seco de la raíz de la plántula de tomate.....	30
Peso seco del tallo de la plántula de tomate.....	31
Diseño Experimental.....	31

RESULTADOS Y DISCUSION

Longitud de raíz.....	32
Longitud de tallo.....	33
Peso fresco de la raíz.....	34
Peso fresco del tallo.....	35
Peso seco de la raíz.....	36
Peso seco del tallo.....	37
CONCLUSION.....	39
APENDICE.....	40
LITERATURA CITADA.....	46

ÍNDICE DE CUADRO

Cuadro 1.1.	Valor nutricional del tomate por 100 g de sustancias comestibles.....	9
Cuadro 1.2.	Requerimiento de temperatura para un desarrollo óptimo para el cultivo de tomate.....	13
Cuadro 1.3.	Condiciones de temperatura para el cultivo de tomate.....	14
Cuadro 2.1.	Tratamientos estudiados en la presente investigación.....	29
Cuadro 4.1.	Análisis de varianza para la variable de longitud de la raíz de plántula de tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill).....	40
Cuadro 4.2.	Tabla de medias obtenidas para la variable longitud de raíz de la plántula de tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill).....	40
Cuadro 4.3	Análisis de varianza para la variable de longitud del tallo de la plántula de tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.).....	41
Cuadro 4.4.	Tabla de medias obtenidas para la variable longitud de tallo de la plántula de tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.).....	41
Cuadro 4.5.	Análisis de varianza para la variable de peso fresco de la raíz de la plántula de tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.).....	42

Cuadro 4.6	Tabla de medias obtenidas para la variable de peso fresco de la raíz de la plántula de tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.).....	42
Cuadro 4.7.	Análisis de varianza para la variable de peso fresco del tallo de la plántula de tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.).....	43
Cuadro 4.8.	Tabla de medias obtenidas para la variable de peso fresco del tallo de la plántula de tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.).....	43
Cuadro 4.9	Análisis de varianza para la variable de peso seco de la raíz de la plántula de tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.).....	44
Cuadro 4.10.	Tabla de medias obtenidas para la variable de peso seco de la raíz de la plántula de tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.).....	44
Cuadro 4.11.	Análisis de varianza para la variable de peso seco del tallo de la plántula de tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.)....	45
Cuadro 4.12	Tabla de medias obtenidas para la variable de peso seco del tallo de la plántula de tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.).....	45

INDICE DE GRAFICOS

Grafico No1.	Representación grafica de la variable longitud de la raíz de plántulas de tomate, con la aplicación de extracto de gobernadora.....	33
Grafico No 2.	Representación grafica de la variable longitud de tallo de plántulas de tomate, con la aplicación de extracto de gobernadora.....	34
Grafico No 3.	Representación grafica de la variable peso fresco de la raíz de plántulas de tomate, con la aplicación de extracto de gobernadora.....	35
Grafico No 4.	Representación grafica de la variable peso fresco del tallo de plántulas de tomate, con la aplicación de extracto de gobernadora.....	36
Grafico No 5.	Representación grafica de la variable peso seco de la raíz de plántulas de tomate, con la aplicación de extracto de gobernadora.....	37
Grafico No 6.	Representación grafica de la variable peso seco del tallo de plántulas de tomate, con la aplicación de extracto de gobernadora.....	38

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el invernadero # 8 del área de producción, de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, el propósito fundamental fue evaluar el efecto del extracto de gobernadora (*Iarrea tridentata*) como regulador de crecimiento en producción de plántula de tomate.

Esta investigación se inició con la siembra de semilla en 10 charolas de poliestireno de 200 cavidades, para asegurar el mayor número de semillas germinadas. La siembra se efectuó el 19 de Marzo del 2009 de forma manual, colocando una semilla por cavidad. Se utilizó un sustrato de germinación una mezcla de perlita y peat moss al 50%.

El trabajo consistió en asperjar el extracto de gobernadora vía foliar después de la germinación, las aplicaciones se realizaron de la manera siguiente; el 8 de abril se realizó la primera aplicación, la segunda aplicación se realizó el 15 de abril y la tercera y última aplicación fue el 22 de abril, tomando 7 días de intervalo entre cada aplicación.

Para la investigación se utilizó diseño completamente al azar, se trabajaron con 5 tratamientos: T1: Testigo absoluto, T2: testigo comercial con dosis de 2.5 ml/ lt de biozyme, T3: 2.5ml, T4: 5 ml, T5: 7.5 ml con dosis de extracto de gobernadora. Se realizaron 20 repeticiones por cada tratamiento.

Cuando las plantas tenían alrededor de 45 días se comenzó con la evaluación, que consistió en tomar: la longitud de la raíz y el tallo, peso fresco y seco de la raíz y el tallo.

De los tratamientos evaluados el T4 fue el de mayor valor en longitud de tallo y de raíz, así como en los diferentes pesos tomados de las variables de tomate. Dejando el testigo comercial (TC) y al testigo absoluto (TA) en resultados muy bajos.

El tratamiento T3 con dosis de 2.5 ml de extracto de gobernadora fue el segundo tratamiento con mayor valor en peso y longitud de tallo y raíz.

El tratamiento T2 con dosis de 2.5 ml de biozyme fue el mas bajo de todos los tratamientos en longitud de raíz con una media de 19.7850 y en peso fresco de raíz con una media de 0.4389.

Palabras clave: Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*).

JUSTIFICACION

La agricultura convencional está basada en el uso de agroquímicos como insecticidas, fungicidas, fertilizantes, herbicidas y otros productos sintéticos. Lo cual, acarrea un alto nivel de contaminación ambiental y del producto, afectando la salud de los consumidores, la principal alternativa de solución a la actual problemática es la agricultura sustentable, la cual es una combinación de métodos genéticos, agronómicos, biotecnológicos y químicos en un sistema de producción económico, el cual optimiza la calidad del producto y protege el medio ambiente y la salud humana. Una de las principales corrientes de la agricultura sustentable es la agricultura orgánica, la cual, está basada en el uso de productos naturales, no contaminantes. <http://www.uaaan.mx>

Los extractos de plantas con propiedades antimicrobianas han venido recibiendo una renovada atención en los últimos años, debido a presiones sociales de gobiernos de países y de agencias no gubernamentales que demandan el uso de productos que promueven una agricultura sustentable. México ha probado y valorado *in vitro* en diferentes cultivos agrícolas, mediante el uso de productos de origen vegetal para contribuir a la sustitución de agroquímicos sintéticos, haciendo una producción de alimentos con bajos residuos de pesticidas

La gobernadora, es un arbusto perenne, sus hojas tienen una espesa resina que se comporta como una antitranspirante debido a que forma una barrera que disminuye la transpiración. Los metabolitos secundarios de la resina en los que destacan fenoles, lignanos y flavonoides, son defensas bioquímicas para repeler la agresión de animales herbívoros, hongos y otros microorganismos (Lira- Saldívar, 2003).

Y por ello surgió este proyecto, empleando extracto de gobernadora en plántula de tomate para mejorar el desarrollo y crecimiento de dicho cultivo, para reducir el uso de productos químicos.

INTRODUCCION

En México el tomate o jitomate esta considerado como la segunda especie de hortícola mas importante por la superficie sembrada que ocupa, y como la primera por su valor de producción. A esta hortaliza de fruto se le encuentra en los mercados durante todo el año, y se consume tanto en fresco como procesado.

Uno de los factores de mayor importancia para aumentar el rendimiento del cultivo del tomate es la aplicación de fertilizantes los que proporcionan uno o más de los elementos que son nutrimentos esenciales para que las plantas realicen sus funciones fisiológicas (Cook, 1992) y la aplicación de productos para lograr la sanidad del cultivo (Rodríguez, 2004).

Es el principal producto hortícola de exportación, ya que representa el 37% del valor total de las exportaciones de legumbres y hortalizas y el 16% del valor total de las exportaciones agropecuarias, sólo superada por el ganado vacuno. <http://portal.veracruz.gob.mx>

Los principales estados productores de tomate son: Sinaloa en primer lugar, ocupando el 36%, en segundo lugar Baja California con 8.6%, Michoacán 7.6%, San Luis Potosí 5.9%, Jalisco 5.3%. En el 2008 la superficie sembrada en México fue de 57,248.08 Ha sembrada, con 2, 263,201.65 toneladas de tomate. <http://www.siap.sagarpa.gob.mx/>

El tomate rojo se cultiva en diversos países, no obstante más del 50% de la producción se concentra en cinco países: China (26.7%), Estados Unidos (9.1%), Turquía (7.9%), India (6.8%) y Egipto (6.0%).

OBJETIVOS

Estudiar la respuesta de la plántula de tomate, a la aplicación de extracto de gobernadora, (*Larrea tridentata*).

Estudiar la reacción de la plántula de tomate, con la aplicación de un regulador de crecimiento natural y un producto comercial.

HIPOTESIS

- La utilización de diferentes dosis de gobernadora incide sobre el desarrollo y crecimiento del tomate.
- Existen diferencias entre los fitorreguladores de extractos de gobernadora y el sintético.
- Los reguladores de crecimiento evaluados al menos uno serán sobresalientes que puede ser utilizado en la calidad y crecimiento del tomate

ANTECEDENTES

La reducida cantidad de sustancias naturales del crecimiento que se encuentran en las plantas, controla su crecimiento y desarrollo. Existen procesos como la iniciación de las raíces, el establecimiento y terminación de los periodos de letargo y reposo, la floración, formación y desarrollo de los frutos, abscisión, senescencia y ritmo de crecimiento, que se encuentra bajo control hormonal. Con frecuencia en muchas plantas agrícolas puede modificarse esos procesos, en provecho del hombre, mediante la aplicación de sustancias reguladoras de crecimiento vegetal y es posible que, con tiempo, todos los procesos fisiológicos de las plantas se controlen mediante la aplicación de dichas sustancias. Desde aproximadamente cincuenta años, cuando se identificaron las primeras hormonas vegetales (las auxinas), se han logrado avances rápidos, tanto en investigaciones fundamentales como en las aplicadas, en el campo de las sustancias de crecimiento de las plantas. Weaver (1996).

Investigaciones acerca de las sustancias naturales de crecimiento, revelan gradualmente los mecanismos de control hormonal de crecimiento y desarrollo de las plantas. Antes se creía que la savia producida en una parte de la planta se desplaza a la otra, para controlar de algún modo su crecimiento.

Los reguladores de las plantas se definen como compuestos orgánicos diferentes de los nutrientes que, en pequeñas cantidades, fomentan, inhiben o modifican de alguna forma cualquier proceso fisiológico vegetal.

Las hormonas de crecimientos, que regulan el crecimiento de las plantas, incluyen, entre otras, las vitaminas del complejo B requeridas en la formación de las raíces y se producen primordialmente en los brotes o retoños.

REVISION DE LITERATURA

GENERALIDADES DEL CULTIVO DE TOMATE

Origen, Historia y Domesticación

El centro de origen del tomate (*Lycopersicum*) se encuentra en la región andina que encierra a los países de Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile, por lo que dentro de esta área prosperan diversas especies de este género según (Nuez *et al.*, 1995).

El cultivo y domesticación del tomate, parece que ocurrió fuera de su centro de origen, y fue realizada por los primeros pobladores de México (Heiser, 1969).

México esta considerado a nivel mundial como el centro más importante de domesticación del tomate. La palabra tomate proviene de la voz "náhuatl": en 1554 fue llevada a Europa, empezando a comercializarse en los Estados Unidos hacia los años 1835 (Chávez, 1980).

La evidencia histórica favorece a México como el centro más importante de domesticación del tomate, hecho ampliamente aceptado en el mundo científico, ya que la utilización de formas domesticas en el país, tiene bastante antigüedad y sus frutos eran bien conocidos y empleados como alimentos por las culturas indígenas que evitaban en la parte central y sur de México, antes de la llegada de los Españoles (León y Arosemena, 1980; citados por Centeno, 1986).

Taxonomía del Tomate

Según Flores (1980), citada por Centeno (1986), el tomate tiene la siguiente clasificación:

Reino: Vegetal

División: Tracheophyta

Subdivisión: Pterosidae

Clase: Angiospermae

Subclase: Personatae

Familia: Solanaceae

Genero: *Lycopersicon*

Especie: *Esculentum*

Según Valadez (1994), el tomate se subdivide en dos subgéneros:

De frutos rojos:

Eulycopersicon

L. esculentum

L. pimpinellifolium

De frutos amarillos o verdes:

Eriopersicon

L. peruvianum

L. chilense

L. glandulosum

L. hirsutum

Descripción Botánica

La planta es perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semierecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinados) y otras de crecimiento ilimitado (indeterminadas).

Semilla

La semilla tiene forma ovalada-lenticular y aplanada con unas dimensiones aproximadas de 5 x 4 x 2 mm. Con un tamaño promedio de 3.5 mm. De longitud, y esta constituida por el embrión, el endospermo y la testa o cubierta seminal de color café pálido envuelta por una capa muy fina de falsos pelillos, que más bien son remanentes de células suberizadas, previamente de la pared celular. El embrión esta constituido por la yema apical, dos cotiledones, el hipocótilo y la radícula (Garza, 1985; Nuez, 1995). El endospermo contiene los elementos necesarios para el desarrollo inicial del embrión. La testa o cubierta seminal esta constituida por un tejido duro e impermeable.

Raíz

El sistema radicular 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 del tallo y en particular la basal, bajo condiciones adecuadas de humedad y textura del suelo, tienden a formar raíces adventicias (Garza, 1985).

Tallo

El tallo tiene 2-4 cm de diámetro en la base y esta cubierta por pelos glandulares y no glandulares que salen de la epidermis. Debajo de la epidermis se encuentra la corteza cuya células externas tienen clorofilas, mientras las internas son de tipo colenquimático y ayuda a soportar el tallo (Picken, *et, al*, 1986).

Según Valadez (1994.), los tallos pueden alcanzar alturas de .40 a 2.0 m, presentado un crecimiento simpodico.

León y Arosemena (1981); citado por Centeno (1986), menciona que en las axilas de las hojas, se forman las yemas que producen los tallos secundarios.

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 empalizada, es rica en cloroplastos. Los haces vasculares son prominentes, sobre todo en el envés, y constan de un nervio principal. <http://portal.veracruz.gob.mx>

Flores

Según Mata(2002); citado por Romo(2002), este cultivo presenta de 10 a 20 inflorescencias por planta, y cada inflorescencia de 4- 6 flores, las flores son hermafroditas, con posición pendiente (hacia abajo), es una planta autogama en un 95%, presenta un cáliz de 5 a 10 sépalos, con una corola de 6 pétalos

amarillos –oro, con un androceo de 6 estambres y un estigma que permanece de 6 estambres y un estigma que permanece 1 a 2 días receptivos, antes de abrir la antera permanece 4 a 8 días receptivo, presenta dicogamia protoginica, y las temperaturas altas provocan una deshidratación del estigma, la alta humedad relativa aglutina en polen (problemas de polinización)

Según Valadez (1994), la inflorescencia se forma a partir del 6º ó 7º nudo, y cada 1 ó 2 hojas se encuentran las flores en plantas de hábito determinado, y en los de hábito indeterminado se forman a partir del 7º ó 10º nudo y cada 4 hojas

Fruto

El fruto del tomate es una baya lisa de forma deprimida, alargada y lobular, redondeada, periforme, de tamaño variable; la coloración (epicarpio más mesocarpio) es roja, rosada o amarillenta según se de la manifestación de licopeno y caroteno (Garza, 1985).

Importancia del Cultivo

El jitomate es la hortaliza más extensamente cultivada en el mundo, después de la papa. Comercialmente se producen 45 millones de toneladas métricas de jitomate por año en 2.2 millones de hectáreas, pero solamente el 15% de la producción corresponde a los trópicos (Villareal, 1982).

Cook (2003) menciona que el volumen de las importaciones de tomate en Estados Unidos se ubican en la 860,000 ton, de las cuales un promedio de 600, 000 toneladas se importa de México y el resto de Canadá, Unión Europea, Marruecos e Israel. Es decir que si consideramos el consumo neto de tomate fresco en Estados Unidos asciende a 2.35 millones de toneladas, entonces de

cada 4 toneladas que se consumen en fresco en ese país, uno procede de México.

Cuadro 1.1. Valor nutricional del tomate por 100 g de sustancia comestible.

Residuos (%)	6.0
Materia Seca (g)	6.2
Energía (Kcal.)	20.0
Proteínas (g)	1.2
Fibras(g)	0.7
Calcio (mg)	7.0
Hierro(mg)	0.6
Caroteno (mg)	0.5
Tiamina(mg)	0.06
Riboflavina (mg)	0.04
Niacina(mg)	0.6
Vitamina C (mg)	2.3
Valor Nutricional Medio(VNM)	2.37
VNM por 100 g de materia seca	38.5

Clasificación Agronómica

Morato (1992), menciona dos tipos de clasificación, los de hábito determinados y los de hábito indeterminados; los primeros tienen la particularidad de producir lateralmente varios pisos de inflorescencias, normalmente entre cada 1 o 2 hojas detiene su crecimiento, como consecuencia de la formación de una inflorescencia terminal. Según Romo (2002) menciona que los de este tipo son arbustivos, de porte bajo, pequeño y de producción precoz.

Según la SEP (1990); citado por Romo (2002) En cambio los de hábito indeterminado crecen hasta 2 m de altura, o más, según el empalado que se aplique. El crecimiento vegetativo es continuo, seis semanas después de la siembra inicia su comportamiento generativo produciendo flores en forma continua y de acuerdo a la velocidad de desarrollo. Inflorescencia lateral, tallos axilares de gran desarrollo.

Morato (1992), menciona que el tomate origina las inflorescencias normalmente cada 3 hojas.

Producción de plántula de Tomate

Germinación

Se define como la emergencia y desarrollo de aquellas estructuras esenciales que provienen del embrión y que son manifestaciones de la habilidad de la semilla para producir una planta normal bajo condiciones favorables en el suelo (Moreno, 1976).

En la germinación puede distinguirse tres etapas. En la primera que dura unas 12 h, se produce una rápida absorción de agua por la semilla. Le sigue un periodo de reposo de unas 40h durante en la cual no se observa ningún cambio en la anatomía ni en la actividad metabólica de las semilla. Posteriormente la semilla comienza absorber agua de nuevo, iniciándose la etapa de crecimiento asociada con la emergencia de la radícula (Nuez, 1995).

Cuidado del proceso de Germinación

La germinación depende de la variedad, de las condiciones de almacenamiento de las semillas y de las condiciones ambientales. La germinación esta, al menos en parte, bajo control genético y es mas rápido en semillas pequeñas (Nuez, 1995).

Se dice que el desarrollo de la planta es una función del esfuerzo total de humedad del suelo, que a la vez esta representado por la suma de la tensión de humedad y de presión osmótica de la solución de suelo (Díaz, 1989; citado por Guerra, 1993)

Sánchez (2008), menciona que en promedio germina el 92% bajo este sistema y se tienen problemas durante la etapa de producción de la planta que merma la población, por lo que deberá considerarse un porcentaje del 5% mayor de siembra para cubrir las fallas que se presenten. También menciona que el manejo de post-emergencia para llegar al idiotipo de la planta que nos hemos fijado aplica una serie de cuidados especiales diariamente y observa el desarrollo de las pequeñas plántulas, para decidir oportunamente alguna acción que no estaba previsto.

Para mejorar la germinación se utilizan reguladores del crecimiento (auxinas, citoquininas y ácido giberélico) a razón de 20 gr por libra de semilla. Además de acelerar el proceso, proporciona una emergencia uniforme.

Siembra

Centeno (1986), afirma que la siembra puede efectuarse en filas continuas, en golpes o con maquinas. La siembra a golpe da nacencia mas regulares porque las plántulas crecen agrupadas, logrando con más facilidad perforar el suelo. En cada golpe se depositan de 10 a 15 semillas, recubriéndolas después con 2 o 3 centímetros de tierra. La cantidad de semilla empleada es de 3 a 3.5 kg/ha. Una siembra directa se efectúa con una distancia entre surco y surco de 90 cm y de 30 cm entre planta y planta.

Folquer (1976), recomienda hacer un tratamiento de semilla, este autor dice que se deben de colocar de 2 a 3 semillas por golpe, a distancia de 8 a 10 cm entre cada golpe.

Producción de Plántula

Cuando la producción de plántula se lleva a cabo bajo condiciones de invernadero, con buena fertilización y buen manejo, el trasplante se realiza a los 30-35 días después de la siembra en verano o 40-45 días en invierno. A esta edad las plantas tienen una altura aproximada de 20 cm, con buen vigor, que permite extraerlas de las charolas con todo y cepellón, y sin causar ningún daño a las raíces, lo cual se refleja en el casi total prendimiento en el campo (León y Arosemena, 1980)

Además en el trasplante con cepellón, el choque sufrido por las plántulas siempre será inferior al de las plantas que se llevan a bancada a raíz desnuda, puesto que estas no sufren ninguna variación en sus medios (Resh, 1997)

Selección de Material (Charola)

Según Sánchez (2000); Citado por Romo(2002), debido al elevado costo de semilla, últimamente se le ha dado una gran importancia, tratando de darle las condiciones óptimas a cada semilla para obtener un mejor aprovechamiento de ella y debido a los altos costos de híbridos que el productor utiliza en las diferentes fechas y regiones del país. Con la integración de sistemas tecnológicos más eficientes en las regiones productoras, se ha generalizado el uso de charolas de unicel o polietileno de distintas medidas, cavidades, grosor y densidad de material, siendo las más comunes y por calidad de planta a que dan origen las siguientes: normalmente de 13 pulgadas por 26 pulgadas de largo.

Exigencias Climáticas

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, el 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 (Northrup, 1990).

La velocidad de germinación y el porcentaje de emergencia esta influenciado por la temperatura del suelo. Kotowsky (1965), al estudiar la germinación de semilla de tomate encontró que al incrementar la temperatura, se incrementa la velocidad de germinación de la semilla y encontró que la temperatura optima esta entre los 25 a 30°C en relación al porcentaje de germinación y velocidad de este.

Cuadro 1.2. Requerimiento de temperatura para un desarrollo optimo para el cultivo de tomate (Morato, 1992).

Fases fisiológicas	Temperatura diurna	Temperatura nocturna
Germinación	18-20°C	
Crecimiento	18-20°C	15°C
Floración	22-25°C	13-17°C
Fructificación	25°C	18°C

Cuadro 1.3. Condiciones de temperatura para el cultivo de tomate (Sánchez, 2008).

T. mínima de germinación	9-10°C
T. optima	25-30°C
T. máxima	35°C
T. optima del sustrato	15-20°C
T. optima del día	23-26°C
T. optima de la noche	13-16°C
T. mínima letal.	-2-0°C
T. mínima biológica	8-10°C
T. optima floración/fecundación día	23-26°C
T. optima floración/ fecundación noche	15-18°C
T. optima de maduración a rojo	15-22°C
T. optima de maduración a amarillo	Mayor de 35°C

Humedad Relativa

Backker (1990), menciona que la humedad relativa optima para el cultivo de tomate oscila entre el 70% y el 80% y que mayor del 90% favorece al desarrollo de enfermedades criptogámicas, especialmente *Botrytis sp*, y en condiciones muy bajas de humedad relativa, la tasa de transpiración crece y reduce la fotosíntesis.

Luminosidad

La luz solar es un pre-requisito para el crecimiento de la planta. El crecimiento es producido por el proceso de fotosíntesis, el cual se da solo cuando la luz es absorbida por la clorofila en las partes verdes de la planta mayor mente ubicadas en las hojas. El tomate es un cultivo que no lo afecta el fotoperiodo o largo del día, sus necesidades de luz oscila entre las 8 y 16 horas;

aunque requiere buena iluminación. Los días soleados y sin interferencia de nubes, estimulan el desarrollo y el crecimiento normal del cultivo.

<http://www.fintrac.com>.

Sustrato

El sustrato adecuado al cultivo es aquel capaz de retener un volumen suficiente de agua, aire y nutrimentos en forma disponible para la planta. Debe ser bien drenado y permitir el rápido lavado del exceso de sales que se acumulan en el sustrato y dañan la planta (Avidán, 2002).

Suelo

Con respecto a la textura del suelo, el tomate, se desarrolla en suelos livianos (arenosos) y en suelos pesados (arcillosos), siendo los mejores los arenosos y limo- arenosos con buen drenaje (Valadez, 1994).

pH

En cuanto al pH requieren 5.5 a 6.8, los suelos pueden ser desde ligeramente ácidos hasta ligeramente alcalinos cuando están enarenados. Es la especie cultivada en invernadero que mejor tolera las condiciones de salinidad tanto del suelo como del agua de riego. <http://www.infoagro>.

Según Valdez (1984). El tomate esta considerado como una planta tolerante a la acidez, no obstante, en terrenos arenosos se cultiva en excelentes condiciones de producción y calidad, aun con un pH más alto que incluso puede llegar hasta 9.0.

Plagas y enfermedades en plántulas

Gusano del suelo

Gusanos grises (*Agrotis spp*), Gusano blanco (*Mololontha spp*), Gusano de alambre (*Agrotis spp*): Se alimentan de la zona del cuello y la raíz de la planta. Provocan corte de tallo en la plántula y plantas jóvenes decaídas

Damping off

(*Phytium sp*, *Phytophthora sp*, *Rhizoctonia sp*, *Fusarium sp*, *Botrytis sp*, *Phoma sp*, *Aphanomyces sp* y *Sclerotium sp*).

Esta enfermedad se presenta en plantas que crecen en condiciones de alta humedad y de temperatura de 15 a 18°C; durante el primer mes de vida de las plantas establecidas bajo invernaderos, con cubierta de plástico, principalmente durante los meses de agosto y septiembre; esta enfermedad puede causar pérdidas del 20% al 50% de plántulas. Los componentes causantes de la enfermedad crecen tanto inter como intracelular en el tejido de la hospedera, donde es posible observar un micelio delgado y ramificado. En el proceso de infección se involucran toxinas y enzimas que dañan aun más a la hospedera (Agrios, 1985).

Podredumbre gris

(*Botryotinia fuckeliana*)

Parásito que ataca un amplio número de especies vegetales, afectando a todos los cultivos hortícolas protegidos, pudiéndose comportar como parásito. En plántula produce *damping-off*.

Las principales fuentes de inóculo las constituyen las conidias y los restos vegetales que son dispersados por el viento, salpicadura de lluvia, gotas

de condensación en plástico y agua de riego. La temperatura, la humedad relativa y fenología influyen en las enfermedades de forma separada o conjuntas. La humedad relativa óptima oscila alrededor de los 95% y la temperatura entre los 17°C y 23°C. <http://www.sra.gob.mx/>

Ahogamiento y pudriciones de la raíces

La enfermedad afecta semillas y plántulas en semilleros y almácigos de diversos cultivos. Se considera dos tipos de síntomas:

Uno ocurre en la germinación, a causa de la pudrición de la semilla, donde es común encontrar *Phyium sp.* Y *Rhizoctonia solani* pueden encontrarse semillas que germinen pero las plantas no emergen del suelo (ahogamiento preemergente).

El segundo tipo ocurre cuando las plántulas recién emergidas se marchitan rápido debido a la pudrición de los tejidos del cuello de la raíz y presenta un estrangulamiento en esa zona (*Rhizoctonia solani*) y, en ocasiones, se observa una coloración negruzca arriba del cuello (Bautista y Alvarado, 2005).

GOBERNADORA (*Larrea tridentata*)

Clasificación Taxonomica

Reino. Plantae

Phyllum. Spermatophyta

Subphyllum. Magnoliophytina

Clase. Magnoliopsida

Subclase. Rosidas

Orden. Sapindales

Familia. Zygophyllaceae

Descripción de la Gobernadora

Forma: Arbusto muy ramificado, perennifolio, de 0.6 a 3m de altura.

Copa / Hojas: Hojas formadas por 2 folíolos unidos entre sí en la base. Los folíolos oblicuamente ovados alanceolados o falcados, divaricados, de 4 a 15 mm de largo por 3 a 8 mm de ancho, enteros, coriáceos, resinosos, de olor penetrante, verde o verde amarillentos. La copa tiene un volumen promedio de 0.124 m³ x arbusto.

Tronco / Ramas: Arbusto erecto ramificado desde la base.

Flor(es): Flores solitarias de 2.5 cm de diámetro, sépalos elípticos de 6 mm de largo por 4 mm de ancho, pubescentes, caedizos; pétalos de color amarillo fuerte, oblongos a lanceolados, de 1 cm de largo por 3 a 5 mm de ancho, caedizos.

Fruto(s): Fruto subgloboso a obovoide, de 7 mm de largo, coriáceo, con pelos blancos, sedosos, que se vuelven café-rojizos con el tiempo, 5 mericarpios con una semilla cada uno.

Semilla(s): Semillas café a negras, algo curvadas, de 2 a 4 mm de largo. Con contornos triangulares, en forma de "boomerang". Embrión con los cotiledones paralelos al plano longitudinal.

Raíz: Sistema radical superficial, poco profundo y muy extenso. Lleg a ocupar casi el total del espacio que hay entre un arbusto y otro (CONAFOR, 1983).

La gobernadora (*L. tridentata*) es un arbusto xerófito, es una de las especies pertenecientes a la familia de las Zygophyllaceae, arbusto nativo, perenne, ecológicamente dominante en los desiertos de Chihuahuenses, y Sonorenses de Baja California y Norte de México y en zonas semiáridas del sur de California, Nuevo México, Texas y Arizona en Estados Unidos. Se estima que el 25% de la República Mexicana está cubierta con estos arbustos de semidesierto, el cual ha desarrollado diversas adaptaciones anatómicas y fisiológicas para tolerar condiciones prolongadas de sequías y altas temperaturas. Presentan una variedad genotípica en base a su localización geográfica, siendo diploide $2n=26$ en el desierto Chihuahuense; tetraploide $4n=52$, en el desierto Sonorense y hexaploide $6n=78$ en el desierto Mojave (Brinker, 1993).

Crece en los sitios más secos de México, en terrenos planos, laderas, lomeríos bajos y en planicies aluviales. Se desarrolla en lugares con temperaturas de 14 a 28 °C y presencia de 8 meses de sequía, en climas áridos y muy áridos y en precipitaciones de 150 a 500 mm anuales. No prospera en zonas de clima isoterma. Los suelos en los que se desarrolla son de profundidad variable, textura franco arenosa, estructura granular, drenaje interno medio de consistencia friable, de color café grisáceo, compacto arcilloso, calcáreo, blanco-arenoso, aluvial con pH de 6.8 a 7.6 (CONAFOR, 1983).

Pocas especies en el desierto muestran la capacidad de adaptación y supervivencia en las condiciones más extremas de sequía que *Larrea*. En Argentina, la arquitectura de la parte superior de la planta llevó a llamarla jarilla, en los Estados Unidos, la presencia en sus hojas de diversos tipos de resinas los inclino a llamarle “creosote bush”: en México su dominante presencia en los desiertos originó el sugestivo nombre de “gobernadora”. En el sur del continente Americano, el nombre científico de esta especie es *Larrea divaricata* y en norte su nombre es *L. tridentata*; la especie *L. divaricata* tiene sus hojas dividida en dos, mientras que *L. tridentata* se divide en tres. (Campos y Ramos, 2001).

Según Brinker (1993/1994). La edad de esta planta es determinada por el tamaño de la corona de la raíz; la cual crece hasta 170 cm. de profundidad, pero logra extenderse lateralmente hasta los 4 m. El tamaño de las plantas varía en el rango de los 0.5 a los 4 m de altura dependiendo, de las lluvias de verano o invierno y varia en la altitud promedio de acuerdo a su raza o número cromosómico.

Componentes Fitoquímicos de *L. tridentata*.

El principal componente de la resina de la gobernadora es el antioxidante conocido también como ácido nordihidroguaiaretico (NDGA), además de 19 aglicon-flavonoides y diversos lignanos, así como algunos flavonoides glicosidos, sapogeninas y ceras (Brinker, 1993).

El NDGA es un fuerte antioxidante, tiene su mayor potencial de uso en la fabricación de productos farmacéuticos, lubricante y hule; se ha encontrado que a baja concentraciones a numerosos sistemas enzimáticos. Se le ha descrito como un potente antimetabolico canceroso “in vitro”; y puede prevenir el enmohecimiento de metales y también puede ser usado como un revelador en fotografía.

Una característica fotoquímica de *L. tridentata* es que produce una espesa resina que se acumula en sus hojas y tallos. (Barbour *et al.*, 1977), reportaron que esa resina permite reducir la evapotranspiración de la gobernadora y también la protege contra los efectos de la radiación ultravioleta debido a que incrementa la refracción de la radiación solar recibida en el follaje. Adicionalmente, *Larrea* demostró ser la planta de zonas áridas con mayor concentración de fitotoxinas en un muestreo realizado por (Downum *et al.*, 1998).

Lira- Saldivar, *et al.*, (2003^a) en una revisión sobre el estado actual del conocimiento sobre las propiedades biocidas de la gobernadora, señala que los

arbustos de gobernadora contienen en sus hojas una espesa resina que se acumula en las células epidérmicas del haz y el envés de los folíolos, la cual puede llegar a formar parte del 20 al 25 por ciento o más del peso seco de las hojas de las plantas.

Este arbusto de semidesierto forma parte de un cierto grupo de plantas con muy pocos hongos o insectos que la ataquen, como es el caso de Ginkgo biloba de la que no se conocen enfermedades bacterianas que incidan sobre ellas y solo es susceptible a algunos hongos, pero ninguno le causa daño de consideración (Montes, 1996).

Componente Microbiano de los Extractos de Gobernadora

Se ha determinado que los extractos de gobernadora tienen acción antifúngica bajo condiciones “*in vitro*” en al menos 17 hongos fitopatógenos de importancia económica; de igual manera, extractos y material vegetativo molido en polvo e incorporado al suelo han confirmado inhibir o controlar *in vivo* seis hongos en cultivos agrícolas. El efecto antiviral de la gobernadora también se ha documentado, indicando que los flavonoides de la resina son activos contra virus que afectan el RNA, y que ocasionan graves enfermedades como polio, sida y herpes (Lira-Saldivar, 2003^a).

Lara *et al.*, (1997) realizaron una investigación para determinar el efecto de residuos de gobernadora sobre los hongos *R. solani* y *P. aphanidermatum* y su efecto sobre la germinación y crecimiento de plántulas de frijón. En este trabajo se demostró que la muerte en la preemergencia fue más alta en los tratamientos inoculados con los patógenos (80 al 100 por ciento), excepto en aquella adicionados con gobernadora, donde el porcentaje de germinación fue del 100 por ciento. En las pruebas *in vitro* efectuadas con *Larrea* se defecto que el polvo de hojas y el extracto en acetona también inhibieron el crecimiento de patógeno.

Propiedades Antiherviboras e Insecticidas de Follaje de la Gobernadora.

Las hojas de *Larrea* también tiene propiedades antiherviboras, por lo que insectos y animales superiores como bovinos y caprinos evitan comerla (Rhoades. 1997). Los resultados obtenidos por Lighfoot y Whitford (1987) permiten concluir que el NDGA y los productos químicos presentes en la resina total de *Larrea* tienen un efecto defensivo contra insectos herbívoros, aún cuando se les aplique riego y fertilización a las plantas. Sin embargo, Rundel et al., (1994), encontraron que existen algunos insectos que desarrollan notables patrones muy especializados en alimentación como *Ligurotettix coquilletti* que evita comer las hojas jóvenes con alta concentración de resina, pero si comen las hojas maduras de gobernadora con niveles bajos de resina y alto contenido de proteína.

Posee un gran número de compuestos químicos en sus hojas, aparentemente como una estrategia anti-herbívoros. En sitio en donde el mezquite ha reemplazado a los pastos, la gobernadora puede reemplazar al mezquite al cabo de 70 a 80 años. (Datos de CONAFOR, 1893).

El efecto benéfico de *Larrea* contra el ataque de los insectos en granos también se ha documentado. Cortéz- Rocha *et al.*, (1993), demostraron que las hojas molidas de gobernadora aplicadas como polvo en granos de frijol tipo pinto que se almacenaron, se protegieron contra el ataque de insectos *Zabrotes subfasciatus*, por lo que los extractos de follaje de gobernadora representan una fuerte potencia de insecticidas orgánicos vegetales de bajo efecto residual para granos almacenados.

HORMONAS VEGETALES

Las hormonas vegetales o fitohormonas son reguladores producidos por las plantas, y que ha baja concentraciones, regulan los procesos fisiológicos de

las plantas. Normalmente, los hormones se desplazan dentro de la planta desde un centro de producción a un lugar de acción. (Devlin.1982)

Las hormonas vegetales son productos de las glándulas de secreción interna que regula la mayor parte de proceso metabólico. A menudo se prefiere el termino fitorregulador refiriéndose a compuestos naturales o sintéticos que inducen respuestas en el crecimiento, el desarrollo o metabolismo de las plantas (Bidwell, 1993).

Esta hormona estimula el crecimiento de las células, el alargamiento de las células vegetales, igualmente estimula el crecimiento de frutos carnosos así como la producción de etileno bajo ciertas condiciones, entre otras.
<http://html.rincondelvago.com>.

Efectos fisiológicos

Elongación

Tropismos

División y diferenciación celular

Dominancia apical

Disminuye senescencia

Disminuye la maduración de frutos

Aumenta la síntesis de etileno

Herbicidas algunos

Auxinas

Auxina es un término genérico que designa los compuestos caracterizados por su capacidad para inducir el alargamiento de las células del

brote. Por su actividad fisiológica se parecen al ácido indolil-3-acético. En general las auxinas pueden actuar sobre otros procesos además del alargamiento (Devlin, 1982).

Las auxinas están aplicadas en la dominancia apical. La eliminación del extremo del tallo estimula el crecimiento de las yemas axilares y la aplicación de ácido indolacético (IAA) inhibe este crecimiento (Catalano y Hill, 1969).

Las auxinas se generan principalmente en las partes jóvenes de las plantas, frutos tiernos y hojas en desarrollo. Estas estimulan el crecimiento por alargamiento de tallo y participan en la formación de las curvaturas fototrópicas (hacia la fuente de la luz), gravitropicas (de acuerdo al vector de gravedad en la raíz), promueve la formación de las raíces laterales y adventicias (Jankiewicz, 2003).

Efectos

Crecimiento: estimulan la elongación celular en tallos y coleoptilos (tallos jóvenes), incrementan la extensibilidad de la pared celular y estimulan la diferenciación del xilema y el floema.

Tropismos: responsables del fototropismo y gravotropismo.

Dominancia apical: la yema apical del tallo (produce la mayoría de auxinas) inhibe el crecimiento de yemas axilares cercanas.

Abscisión de órganos: hojas, flores y frutos poseen un control genético, y las auxinas retrasan la caída, aunque el etileno la induce.

Rizogénesis: estimulan la formación de raíces laterales o adventicias. Inhiben la elongación de la raíz principal. <http://docencia.izt.uam.mx>

Tipos de auxinas: Ácido indolacético (AIA), Ácido Naftilacético (ANA), Ácido indolbutírico (AIB), 2,4-D y 2, 4, 5-T

Giberelinas

Las giberelinas son compuestos con un esqueleto de gibane que estimula la división o la prolongación celular, o ambas cosas (Paleg, 1965). La giberelina esta presente en plantas, tanto como gimnospermas como angiospermas, en helechos, algas (verdes y pardas) en hongos y bacterias. Los órganos que sintetizan giberelinas en abundancia son las partes apicales de la raíces y también la de las hojas mas jóvenes, pero no el meristemo apical, otra fuente son los nudos del tallo de gramíneas, nudos del tallo de las plantas dicotiledóneas, parte de la flor y también las semillas en desarrollo (Jankiewicz, 2003).

Las giberelinas se encuentran en el floema (también pueden pasar al xilema). El transporte es en todas las direcciones. Biosíntesis de giberelinas: En órganos reproductores (flores, semillas inmaduras, embriones germinando); en tejidos vegetativos (ápices, tallos, raíces, y hojas jóvenes)

<http://html.rincondelvago.com>

Efectos

Estimulan el crecimiento de los tallos (elongación) e hipocótilos. Tienen un papel mayor que las auxinas en plantas con crecimiento de entrenudos. En la reproducción estimulan la floración, sobre todo en aquellas plantas con floración por factores ambientales o floración del día largo como las coníferas. No son universales, en algunas especies puede inhibir la floración (angiospermas leñosas y frutales). Producen partenocarpia (reproducción sin fecundación donde el fruto se genera sin semillas). Tienden a producir plantas masculinas en especies dioicas. Provocan la reversión a fases juveniles de la planta. Pueden suplir los fotoperíodos y los termoperíodos necesarios para el crecimiento. La germinación es su principal efecto. Casi todas las semillas

germinan inducidas por GA. Posibilitan la movilización de reservas en la semilla. Sustituyen requisitos ambientales. <http://docencia.izt.uam.mx>

Existen varios tipos de giberelinas, siendo los más comunes: GA1, GA3, GA4, GA7 y GA9.

Citocinina

La citocinina estimula la división celular en las plantas y retrasan el envejecimiento. Influye en múltiples procesos bioquímicos, como la estimulación de biosíntesis de los ácidos nucleicos y de diferentes proteínas, entre otras enzimas. Como la proteasas y ribonucleasas. Estimula la germinación de las semillas que necesitan luz y acortan el periodo de latencia de las yemas (Jankiewicz, 2003).

Son sustancias de crecimientos de las plantas, que provocan la división celular. Muchas citocininas exógenas y todas las endógenas derivan probablemente de la adenina, una base nitrogenada de purina (Weaver 1989.)

Efectos:

Crecimiento: en conjunto con las auxinas estimulan la proliferación de células meristemáticas, y también estimulan la expansión de los cotiledones tras el primer haz de luz que reciben.

Dominancia apical: estimulan el crecimiento de yemas laterales inhibiendo la apical (contrario a las auxinas, por lo que deben estar en equilibrio).

Diferenciación y morfogénesis: provocan cambios en la morfología según el tipo de crecimiento. Junto a las auxinas estimulan la formación de raíces y tallos.

Senescencia: son anti-senescentes.

Las citocininas se sintetizan en los meristemos apicales de las raíces, aunque también se producen en los tejidos embrionarios y en las frutas. Transporte en la planta por vía acropétala, desde el ápice de la raíz hasta los tallos, moviéndose a través de la savia en los vasos correspondientes al xilema. Los diferentes tipos de citocininas son Zeatina, Kinetina y Benziladenina (BAP) <http://html.rincondelvago.com>.

Etileno

Es la única hormona que se conoce hasta el momento, que se presenta en estado gaseoso en condiciones normales de presión y temperatura. Se conoce desde hace mucho tiempo que cantidades muy pequeñas de este gas afecta el crecimiento vegetal: senescencia y abscisión de las hojas, así como la maduración de algunos frutos. <http://www.alaquairum.net>.

Acido abscisico. (ABA)

Es un compuesto derivado del ácido mevalónico y su biosíntesis tiene lugar en: frutos, semillas, raíces, hojas y tallos. Se ha comprobado que las hojas de las plantas experimentan un aumento considerable en la producción de ABA cuando esta ante una situación de estrés hídrico. Así como también sea comprobado, que encharcamientos en las raíces, fríos y ciertas alteraciones patológicas estimulan su síntesis. El ABA se transporta rápidamente a toda la planta, tanto a través del xilema como del floema. Se caracteriza por inhibir muchos fenómenos de crecimiento de la planta superiores, y por específicamente, por estar asociado a la dormición de yemas y semillas, así como también por causar la caída de hojas. <http://www.alaquairum.net/>.

MATERIALES Y METODOS

Localización del Sitio Experimental

El siguiente trabajo de investigación se realizó en el invernadero No 8 del departamento de producción, con una longitud de norte de 25°23' y una longitud oeste del 101°01', a una altura media snm de 1779 metros.

Materiales Utilizados

Charolas: Se utilizaron 10 charolas de polietireno, de 200 cavidades cada una.

Sustrato: Peat moss (Promix) y Perlita.

Material Vegetativo

Se utilizó como material vegetativo, semillas de tomate variedad saladet: *Rio grande* Variedad de crecimiento determinado y ciclo medio. Resistente a Fusarium y Verticillium.

Material de Laboratorio:

Balanza granataria, cámara fotográfica, regla, tijeras, estufa de aire caliente

Métodos

Se establecieron 2 charolas por tratamiento, con un total de 10 charolas y de cada charola se tomaron 10 plántulas en puntos diferentes, por lo tanto el diseño experimental fue completamente al azar.

Siembra

Este trabajo de investigación inicio con la siembra de semillas de tomate en 10 charolas de politireno de 200 cavidades las cuales fueron rellenas con perlita y peat moss como sustrato al 50%. La fecha de la siembra se realizo el día 19 de Marzo del 2009, la semilla de tomate que se utilizo fue Cv. Rio Grande (Saladet).

Riego

Desde la siembra hasta que las plantas tenían 45 días. Se establecieron riegos con un intervalo de cada tercer día y riegos profundos antes de la aplicación y suspendiendo el riego por tres días.

Tratamientos

Cuadro 2.1. Tratamientos estudiados en la presente investigación.

Tratamientos	Dosis
T1	Testigo absoluto
T2	2.5 ml/lit de biozyme
T3	2.5 ml/lit de extracto de gobernadora
T4	5 ml /lit de extracto de gobernadora
T5	7.5 ml/lit de extracto de gobernadora

Variable Bajo Estudio

Longitud de raíz de la plántula de tomate

Se tomaron 20 plántulas de cada tratamiento y se midió la longitud de la raíz, para la medición de esta variable se utilizó una regla métrica para definir su longitud.

Longitud de tallo de la plántula de tomate.

Se midieron 20 plántulas por cada tratamiento, desde el punto de inserción con la raíz hasta el de las hojas. Para la medición de esta variable al igual que en la raíz se utilizó una regla métrica para definir la longitud.

Peso fresco de la raíz de la plántula de tomate

Para la toma de estos datos en esta variable la raíz fue lavada y posteriormente fue pesada en una balanza analítica.

Peso fresco del tallo de la plántula de tomate

De las mismas plántulas bajo estudio se tomó el peso fresco del tallo. Para esto se utilizó una balanza analítica.

Peso seco de la raíz de la plántula de tomate.

De las mismas 20 raíces de plántulas a las que se le tomó el peso fresco, se pasó a secar a la estufa por 48 horas una vez pasado este tiempo, se procedió a tomar el peso seco de la raíz, con una balanza analítica.

Peso seco del tallo de la plántula de tomate

De las mismas 20 tallos de plántulas a las que se le tomo el peso fresco, se pasa a secar a la estufa por 48 horas una vez seco el tallo se procedió a tomar el peso seco del tallo, con una balanza analítica.

Diseño Experimental

Para la presente investigación se utilizo un diseño completamente al azar, se trabajaron con 5 tratamientos dos testigos: T1 testigo absoluto, T2 testigo comercial, con 2.5 ml de biozyme, tres tratamientos con soluciones nutritivas de Extracto de gobernadora, T3:2.5 ml, T4:5ml, T5:7.5ml. y 20 repeticiones por cada tratamiento, obteniendo 100 unidades experimentales .

RESULTADOS Y DISCUSION

Longitud de la raíz.

De acuerdo con la informacion obtenida y el análisis de varianza (ANVA) para longitud de raíz,(Grafico 1) muestra diferencias altamente significativa entre tratamiento, se observo que el T4 (5 ml de extracto de gobernadora) presenta la mayor longitud radicular de 19.7850 cm, seguido del T3 (2.5 ml de extracto de gobernadora) con una longitud de 17.5350 cm y el T5.(7.5 ml de extracto de gobernadora) con 17.4550 cm. Con respecto al T1 testigo absoluto, y T2 testigo comercial se observa que la longitud de la raíz fue muy baja,

Lo anterior indica que la aplicación de extrato de gobernadora como hormona vegetal tiene gran influencia en el crecimiento y desarrollo de las radículas de plántula de tomate.

Layne y Mendez (2006) evaluaron extractos acuosos de follaje de corocillo (*Cyperus rotundus L*) sobre germinación y crecimiento de plantula de ajonjolín resultando que a 0.5 y 1 % del extracto estimularon la germinacion de semilla, la altura de la planta y longitud de radícula y a 1.5 2.0 % se inhibió la germinación.

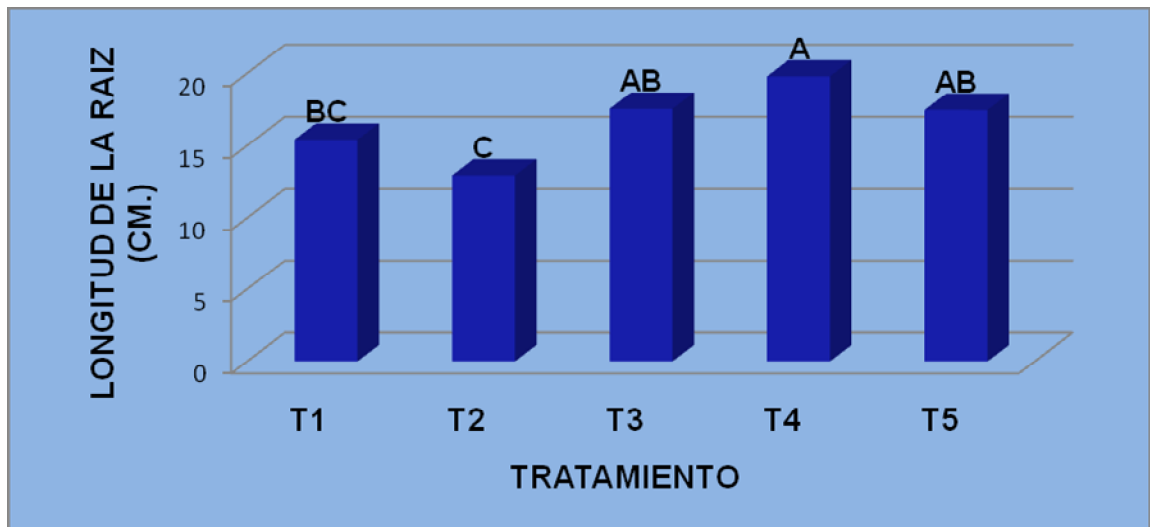


Grafico No1. Representación grafica de la variable longitud de la raíz de plántulas de tomate, con la aplicación de extracto de gobernadora.

Longitud del tallo.

El análisis de varianza (ANVA) para la altura de la plántula muestra diferencias estadísticas significativas, lo que indica que las diferencias de las variables de estudio se deben al efecto de las diferentes dosis de los tratamientos aplicados a las plántulas de tomate. La prueba de media, correspondiente, muestra que el tratamiento T4 con 21.5850 cm es el de mayor valor de altura en plántula, seguido del tratamiento T3 con una longitud de 19.6800 cm y el T1 (testigo absoluto) obtuvo una longitud de 19.1000 cm.

Estos resultados confirman el efecto favorable que presenta la aplicación de extracto de gobernadora con una dosis de 5ml /litro sobre el desarrollo de la plántula de tomate. Dando también como resultado que el tratamiento T5 es de menor efecto en el desarrollo de radícula, siendo el mas bajo. Pope y Thompson (1984), probaron que el extracto de *Sida spinosa* reducía el desarrollo de la soya y el nabo pero estimulaba el crecimiento del tomate.

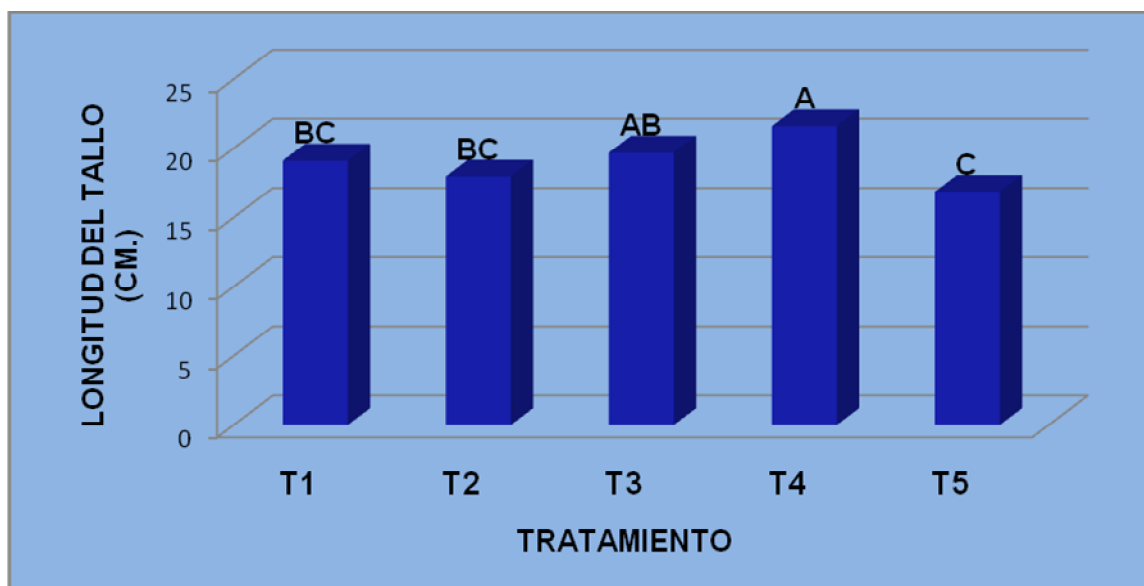


Grafico No 2. Representación grafica de la variable longitud de tallo de plántulas de tomate, con la aplicación de extracto de gobernadora.

Peso Fresco de la Raíz.

El análisis de varianza (ANVA) para peso fresco de raíz indica diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos y donde la prueba de medias correspondiente favorece al tratamiento T4, el cual presenta el mayor peso fresco de raíz de 0.4389 gr, y los tratamiento T3 con 0.3861 gr y T5 de 0.3759 gr son estadísticamente casi iguales.

Con respecto al tratamiento T2 que es el testigo comercial, nos indica que fue el tratamiento con peso mas bajo de las raíces con 0.2900 gr. Estos datos confirman el efecto positivo del uso de extracto de gobernadora.

En comparación con la investigación realizada por Recinos. (2010) la aplicación de extracto de gobernadora con infusión manteca de cacao con dosis de 7.5 ml fue el mejor con un peso por arriba del 80 % del testigo comercial y testigo absoluto.

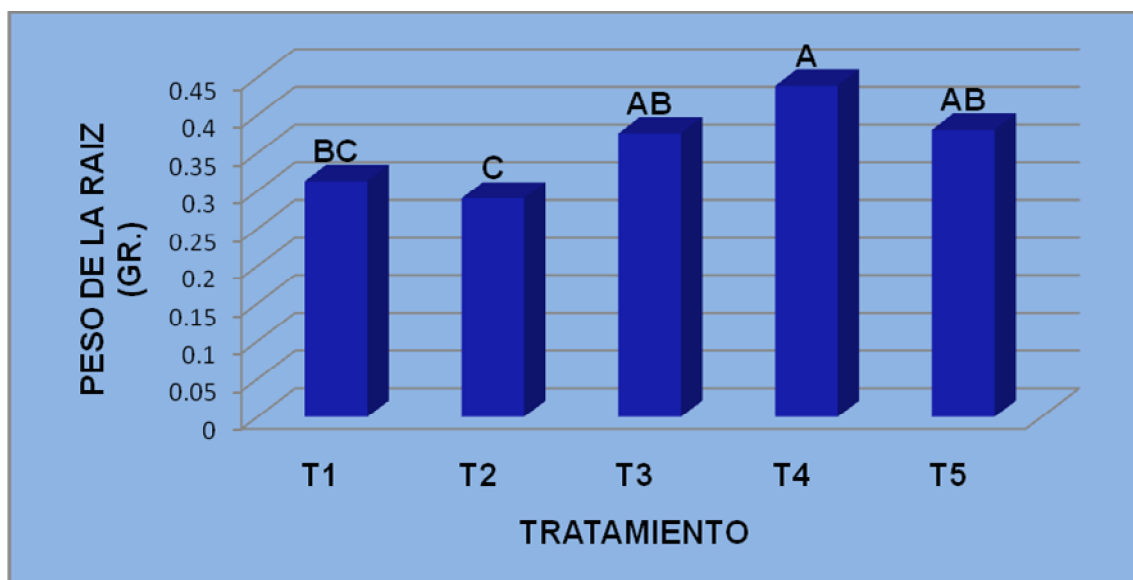


Grafico No 3. Representación grafica de la variable peso fresco de la raíz de plántulas de tomate, con la aplicación de extracto de gobernadora.

Peso fresco del tallo.

El análisis de varianza (ANVA) para el peso fresco de tallo nos muestra una diferencia significativa, entre los tratamientos.

Al realizar una comparación de medias a fin de ver que los tratamientos fueron diferentes, se encontró que las plántulas del tratamiento T4 fueron las de mayor peso de tallo, obteniendo un peso de 4.9819 gr, seguida del tratamiento T3 con 4.4947 gr y T5 con 4.4146 gr dejando el T1 (testigo absoluto) y T2 (testigo comercial) por debajo del peso de los tratamientos en los que se aplico extracto de gobernadora.

Chem (1996) señala que el humus estimula el crecimiento de la planta de tomate bajo condiciones adecuadas, con efectos positivos en la biomasa de la misma, a la vez plantea que aspersiones foliares con sustancias húmicas ejercen un efecto tanto en el crecimiento de los tallos como de las raíces.

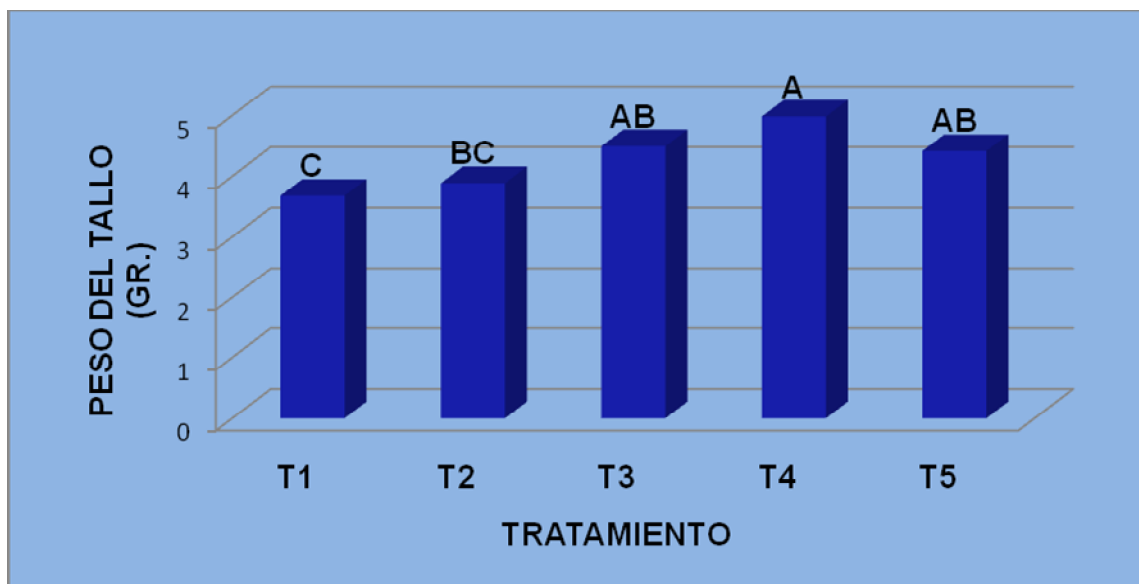


Grafico No 4. Representación grafica de la variable peso fresco del tallo de plántulas de tomate, con la aplicación de extracto de gobernadora.

Peso seco de la raíz.

El análisis de varianza (ANVA) para el peso seco de la raíz nos muestra que el tratamiento T4 obtuvo un peso de 0.0556 gr siendo el de mayor peso seco de raíz.

De acuerdo a la información obtenida en el grafico No 5. Se muestra que no hubo diferencias significativas entre los otros tratamientos.

Los resultados obtenidos indican que la aplicación de extracto de gobernadora en dosis de 5 ml favorece el crecimiento y la formación de un mayor número de raíces, lo cual influye en el aumento de la biomasa radicular.

Según Avelino, (2009) la aplicación de 2.5 ml de extracto de Yucca con destilación de alcohol en plántula de tomate da como resultado un mayor peso de radícula a comparación con dosis de 5 ml y 7.5 ml.

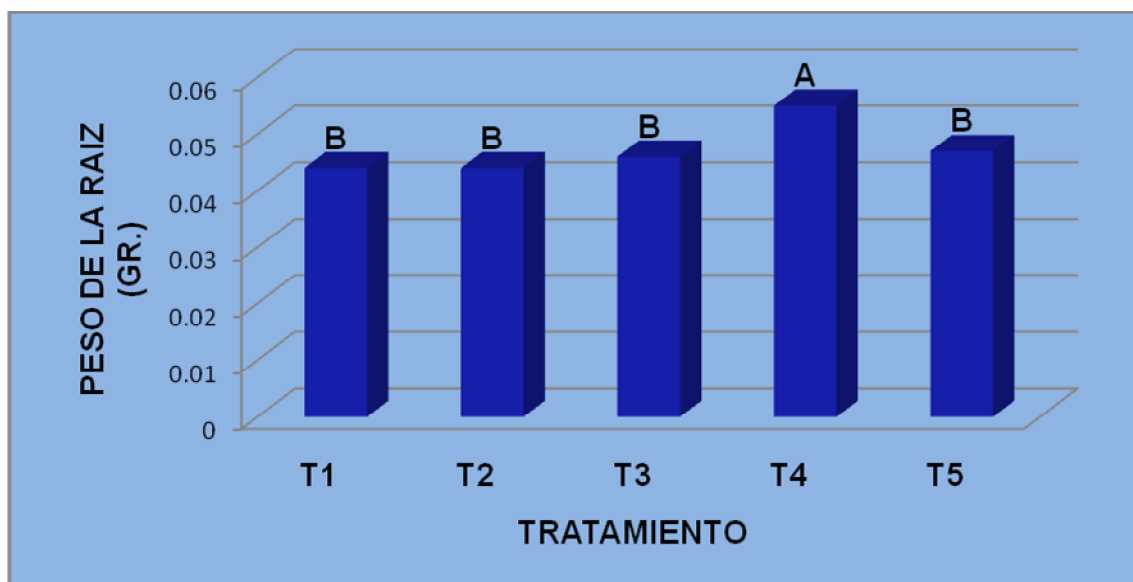


Grafico No 5. Representación grafica de la variable peso seco de la raíz de plántulas de tomate, con la aplicación de extracto de gobernadora.

Peso seco del tallo.

El análisis para varianza de peso seco del tallo (ANVA), muestran diferencias significativas entre los tratamientos, dando como resultado que el T4 (5ml de extracto de gobernadora) fue el de mayor peso seco con 0.3952 gr. En el grafico No.6 muestra que no hay gran diferencia entre los tratamiento T1 (testigo absoluto), T3 y T5

Con respecto al tratamiento T2 (2.5 ml de biozyme), nos muestra que fue el tratamiento de menor peso seco obtuvo un peso de 0.2972 gr. Según Hernández (2009) en su investigación de aplicación de extracto de orégano a base de destilación de alcohol en plántula de tomate, el mejor tratamiento para peso seco de tallo fue el T3 con dosis de 7.5 ml.

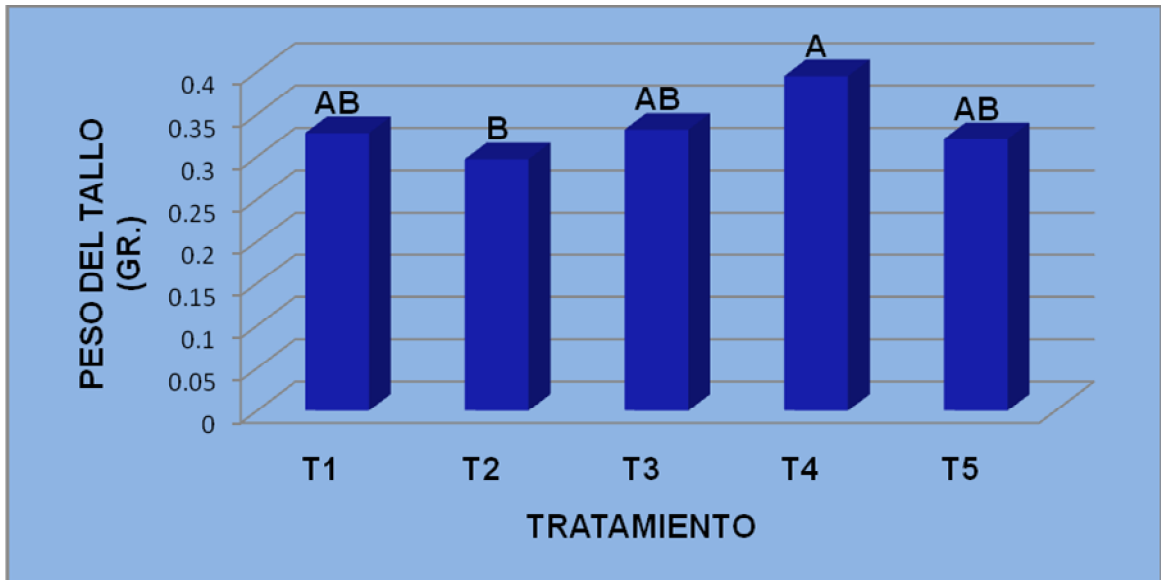


Grafico No 6. Representación grafica de la variable peso seco del tallo de plántulas de tomate, con la aplicación de extracto de gobernadora.

CONCLUSION

La aplicación de extracto de gobernadora con dosis de 5ml demostró que fue el que mejor resultados dio en desarrollo de tallo y raíz en la plántula de tomate y por lo tanto es recomendable su aplicación como una alternativa de regulador de crecimiento.

El uso de diferentes dosis de extracto de gobernadora modifica el crecimiento y desarrollo de la plántula de tomate.

El tratamiento T5 con dosis de 7.5 ml de extracto de gobernadora fue uno de los tratamientos con valor mas bajo al igual que el T2 con dosis de 2.5 ml de biozyme. Por lo que se puede concluir que el biozyme a pesar de ser un producto comercial con hormonas vegetales, no se obtiene mejor resultados que con la aplicación de extracto de gobernadora.

APENDICE

Cuadro 4.1 Análisis de varianza para la variable de longitud de la raíz de plántula de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	4	532.880859	133.22.0215	6.5583	0.000
ERROR	95	1929.750000	20.313158		
TOTAL	99	2462.630859			

C.V.=27.11%

NIVEL DE SIGNIFICANCIA=0.01

DMS= 3.7218

Cuadro 4.2. Tabla de medias obtenidas para la variable longitud de raíz de la plántula de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

TRATAMIENTO	MEDIAS
4	19.7850 A
3	17.5350 AB
5	17.4550 AB
2	15.4050 BC
1	12.9300 C

Cuadro 4.3. Análisis de varianza para la variable de longitud del tallo de la plántula de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	4	257.265625	64.316406	7.8041	0.000
ERROR	95	782.925781	8.241324		
TOTAL	99	1040.191406			

CV = 15.08%

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01

DMS = 2.3706

Cuadro 4.4. Tabla de medias obtenidas para la variable longitud de tallo de la plántula de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

TRATAMIENTO	MEDIAS
4	21.5850 A
3	19.6800 AB
1	19.1000 BC
2	17.9550 BC
5	16.8500 C

Cuadro 4.5. Análisis de varianza para la variable de peso fresco de la raíz de la plántula de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	4	0.280248	0.070062	6.9465	0.000
ERROR	95	0.958167	0.010086		
TOTAL	99	1.238415			

CV= 27.92%

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01

DMS=0.0829

Cuadro 4.6. Tabla de medias obtenidas para la variable de peso fresco de la raíz de la plántula de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

TRATAMIENTO	MEDIAS
4	0.4389 A
5	0.3861 AB
3	0.3759 AB
1	0.3129 BC
2	0.2900 C

Cuadro 4.7. Análisis de varianza para la variable de peso fresco del tallo de la plántula de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	4	21.457642	5.364410	8.5060	0.000
ERROR	95	59.912720	0.630660		
TOTAL	99	81.370361			

CV= 18.51%

NIVEL DE SIGNIFICANCIA =0.01

DMS =0.6558

Cuadro 4.8. Tabla de medias obtenidas para la variable de peso fresco del tallo de la plántula de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

TRATAMIENTO	MEDIAS
4	4.9819 A
3	4.4947 AB
5	4.4146 AB
2	3.8859 BC
1	3.6790 C

Cuadro 4.9. Análisis de varianza para la variable de peso seco de la raíz de la plántula de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	4	0.001705	0.000426	6.4778	0.000
ERROR	95	0.006251	0.000066		
TOTAL	99	0.007956			

CV=17.00%

NIVEL DE SIGNIFICANCIA =0.01

DMS =0.0067

Cuadro 4.10. Tabla de medias obtenidas para la variable de peso seco de la raíz de la plántula de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

TRATAMIENTO	MEDIAS
4	0.0556 A
5	0.0477B
3	0.0462 B
1	0.0446 B
2	0.0444B

Cuadro 4.11. Análisis de varianza para la variable de peso seco del tallo de la plántula de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	4	0.106023	0.026506	3.0553	0.000
ERROR	95	0.824164	0.008675		
TOTAL	99	0.930187			

CV = 27.81 %

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01

DMS = 0.0769

Cuadro 4.12. Tabla de medias obtenidas para la variable de peso seco del tallo de la plántula de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

TRATAMIENTO	MEDIAS
4	0.3952 A
3	0.3328 AB
1	0.3281 AB
5	0.3211 AB
2	0.2972 B

LITERATURA CITADA

- Agrios, N.G. 1985.** Fitopatología. 1^a. Edición. Editorial Limusa. Mexico. Pp. 736.
- Avelino Carrillo Patricia. 2009.** Uso de Extracto de *Yucca (filifera)* en la Producción de Plántula de Tomate (*Lycopersicum esculentum Mill*) Bajo Condiciones de Invernadero. Pp. 48.
- Avidán, A., O. Ziadán, y Y. Zachs, 2004.** La Producción de Jitomate en Suelos y en Sustratos Artificiales. Recomendaciones. X Curso Internacional de Sistema de Riego, Departamento de Irrigación Chapingo , México.
- Bakker, J. C. 1990.** Effects of Day and Nighth Humidity on Yield and Fruit Quality of Glasshouse Tomatoes. J. Hort. Sci. 65. Pp. 323-331.
- Barbour, M. G. G, Cunningham, W. C Oechel, and S. A Bomberg. 1997.** Growth and development form and function . In: Hunziker, J. H. and D.R. Difeo, (Eds.). Creosote bush: Biology and Chemistry of *Larrea* in New World Deserts. Dowden, Hutchinson and Ross, Pa. 48-91.
- Bautista, M. N, Alvarado, L. J. 2005.** Producción de Jitomate en Invernadero. Primera edición. Editorial Cromocolor. Pp 153-154.
- Bidwell R. G. S., 1993.** Fisiología Vegetal. Segunda reimpresión, Ed. A. G. T. Editor, Mexico, D. F.
- Brinker, F. 1993.** *Larrea tridentata*(D.C.) Coville (Chaparral o creosote bush) British Journal of Phytotherapy. 3(1):10-31.

- Campos, L. E. y Ramos de V. L. F., 2001.** De las Perlas al Collar. Historias de la evaluación del CIQA. Editorial Ciencia CIQA. 135-136.
- Catalano, M.; Hill, T.A, 1969.** Interaction between giberellic acid and kinetin in overcoming apical dominance, natural and induced by IAA in tomato. *L. esculentum Mill.* cv. Potentate. *Nature*, 222: 987-988.
- Centeno, G. E. 1986.** El Cultivo del Tomate (*Lycopersicon esculentum Mill.*) y su Mejoramiento Genético. Monografía de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Chem Yona (1996).** Organic Matter reactions involving micronutrients in soils and their effect on plants in: Humic substance in terrestrial ecosystems, Pos 507- 523.
- Cortéz-Rocha, M. O., Sánchez, M. R., García, S. G., Villaescusa, M. M. y Cinco, M. F. J. 1993.** Plant powders as stored grain protectants against *Zabrotes subfasciatus* (Boheman). *Southwestern Entomol. Scientific Note*. 18(1).
- Cook, R. 2003.** Giannini Foundation of Agricultural Economics. U. C. Cooperative Extension Economist in the ARE department at UC. Davis.
- Devlin, R.M. 1982.** Fisiología vegetal. Cuarta edición. Ediciones Omega, S.A., Barcelona. Pp 356.
- Guerra, H. M. 1993.** Tolerancia a la Salinidad en Mejoramiento y la Producción Agrícola. Seminario de Posgrado, Especialidad Fitomejoramiento, División de Agronomía. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Hernandez Santiago Dora Alicia. 2009.** Efecto del uso de Extracto de Orégano (*Lippia graveolens*) como Regulador de Crecimiento en la Producción de Plántula de Tomate Bajo Condiciones de Invernadero. Pp49.

- Lara, H. M.E., E.R. Garcia, L. A. Valdez y B. B. Tlapal. 1997.** Avances de la Investigación. CP. Instituto de Fitosanidad. México.
- Lira-Saldivar, R.H., 2003.** Estado Actual de Conocimiento Sobre las Propiedades Biocidas de la Gobernadora [*Larrea tridentata* (D.C.) Coville] Revista Mexicana de Fitopatología.21:214-22.
- Layne, G. J. A. y Mendez, N. J. R. 2006.** Efecto de extracto acuoso de follaje del corocillo (*Cyperus rotundus* L.) sobre la germinación de semillas y el crecimiento de plántula de ajonjolín (*Sesamum indicum* L) CV. Arapatol S- 15 IDESIA Chile. 24:61-65.
- León, G. H; y Arosemena. 1980.** El cultivo del tomate para consumo en fresco en el Valle de Culiacán, Sinaloa. CIAPAN-CAEVACU. México.
- Lightfoot, D. C. y Whitford, W. G. 1987.** Variation in Insects Densities on Desert Creosote Bush: Is Nitrogen a Factor. Ecology 68:547-557.
- Mata, B.I. 2002.** Apuntes de la Materia de Polinización de Frutales y Hortalizas. Maestro Investigador del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Montes B. R. 1996.** Productos Naturales de Origen Vegetal Para el Combate de Fitopatógenos. Revistas Mexicana de Fitopatología. 14(4):1-7.
- Morato, J. V. 1992.** Horticultura Herbácea Especial. Editorial Mundi Prensa. 3ª Edición, Madrid, España. Pp. 335-367.
- Moreno, M. E. 1976.** Manual para el análisis de semillas. Productora Nacional de Semillas (PRONASE). México, D. F. pp.72-73.
- Nuez, F.; A. Rodríguez; J. Tello; Cuartero y B. Segura. 1995.** El Cultivo de Hortalizas. 1ª Edición. UACH. México. Pp. 46-47, 149-159.

- Paleg, L. G., 1965.** "Physiological Effects of Giberellins", Ann Rev. Plant Physiol, 16:pags.291-322.
- Pope, D.F y Thompson, A. C.1984.** Biological activity of plant exudates and extracts, In: American Chemical Society National Meeting. Proceedigns. Washington p 187.
- Recinos Díaz Ana Lilian. 2010.** Efecto del Uso de Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) en la Plántula de Tomate (*Lycopersicum esculentum*, Mill) Bajo Condiciones de Invernadero. Pp.29.
- Resh. H. M. 1997.**Cultivo Hidropónicos: Nuevas Técnicas de Producción, una guia complete de los métodos actuales de cultivos sin suelo. 4ªEdicion Ediciones Mundi-Prensa. Barcelona, España.
- Rodríguez, D. E .2004.**Problematica en el Manejo Del Fertirriego. Seminario Internacional de Fertirriego. Ed. Acuña, C.J.F., Medina, P.J.A., Guzmán, P.M. y Flores, R.V.J. Colombia. P. 10-39.
- Romo, C.D. 2002.** El Uso de Sustratos Horticolas y Bagazo de Algas en la Producción de Plántulas de Pepino (*Cucumis sativus* L.) y Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, Mexico.
- Rundel, P. W., Rasoul S. M. y Gonzalez C. A. 1994.** Resource availability and herbivory in *Larrea tridentata* M. Arianoutsou y R. H. Groves, Eds.. Plant-Animal Interations in Mediterranean Type Ecosystems. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands. 105-114.
- Sánchez Alfredo, L.A. 2008.**Apuntes de producción de hortalizas de clima cálido. Maestro Investigador de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Satillo, Coahuila, México.

Santilla, A.A. 2003. Evaluación de agroquímico “Organozymba” en la producción de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo invernadero. Tesis de Licenciatura. UACH, Chapingo, México. Pp.9

Secretaria de Educación Pública (SEP). 1990. Tomates. Manuales para la Educación Agropecuaria. Área de producción vegetal 16. Editorial Trillas. 2ª. Edición. México, D.F.

Valadez, L. A. 1994. Producción de Hortalizas. Editorial Limusa, México, D.F. pp.197-211.

Weaver R. J. 1989.Reguladores de Crecimiento en las Plantas Agrícolas. Editorial Trillas. Primera edición.

LITERATURA CITADA EN INTERNET

<http://html.rincondelvago.com/hormonas-vegetales.html>, (1:50/ 2/02/2010)

<http://html.rincondelvago.com/hormonas-vegetales-y-reguladores-del-crecimiento.html>, (2:44/2//02/2010)

<http://portal.veracruz.gob.mx/>, (3:57/6/02/2010).

C.http://www.sra.gob.mx/internet/informacion_general/programas/fondo_tierras/manuales/Cultivo_Jitomate_Invernadero.pdf, (6:35/23/2/2010).

<http://www.alaquairum.net/hormonas-vegetales.hotm>, (3:45/1/03/2010)

http://www.fintrac.com/docs/elsalvador/Manual_del_Cutivo_de_Tomate_WEB.pdf (11:24/02/03/2010)

<http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>, (2:40/6/4/2010).

http://www.uaaan.mx/academic/Horticultura/Memhort04/07-Prod_organica_Tomate_Invernadero_Laguna.pdf (5:13/3/04/2010)

<http://sociedadmexicanadefitopatologia.org/archives/61221102.pdf>
(10:04/17/04/2010).

http://docencia.izt.uam.mx/elbm/233248/material_adicional/regscrecim.pdf,(11:23/17/03/2010).

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.