

UNIVERSIDAD AUTONÓMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

División de Ciencias Socioeconómicas



**Efecto del Uso de Extracto de Orégano (*Lippia graveolens*) como
Regulador de Crecimiento en la Producción de Plántula de Tomate Bajo
Condiciones de Invernadero.**

Por:

Dora Alicia Hernandez Santiago

TESIS

Presentada Como Requisito Parcial Para Obtener el Titulo de:

INGENIERO AGRONOMO ADMINISTRADOR

Buenavista Saltillo, Coahuila, México Diciembre de 2009

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISION DE CIENCIAS SOCIOECONOMICAS

DEPTO. DE ADMINISTRACION AGROPECUARIA

Efecto del Uso de Extracto de Orégano (*Lippia graveolens*) como
Regulador de Crecimiento en la Producción de Plántula de Tomate Bajo
Condiciones de Invernadero

POR:

DORA ALICIA HERNANDEZ SANTIAGO

TESIS

Que se somete a consideración del H. Jurado examinador como

Requisito Parcial para obtener el titulo de:

INGENIERO AGRONOMO ADMINISTRADOR

APROBADA POR:

PRESIDENTE DEL JURADO

DR. GUMERSINDO ALVAREZ MORENO

SINODAL

SINODAL

DR. ALFONSO REYES LOPEZ

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"
DR. VICTOR MANUEL SALAS

COORDINADOR DE LA DIVISION DE CIENCIAS SOCIOECONOMICAS

M.A.E TOMAS E. ALVARADO MARTINEZ

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, Diciembre

DIV. CS. SOCIOECONOMICAS
COORDINACION

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISION DE CIENCIAS SOCIOECONOMICAS
DEPTO. DE ADMINISTRACION AGROPECUARIA**

**Efecto del Uso de Extracto de Orégano (*Lippia graveolens*) como
Regulador de Crecimiento en la Producción de Plántula de Tomate Bajo
Condiciones de Invernadero**

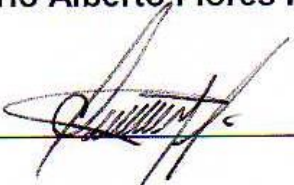
Presentada por:

DORA ALICIA HERNANDEZ SANTIAGO

TESIS

Con la colaboración técnica

**Tec. Mario Alberto Flores Hernández
Solís**



M.C Evangelina Rodríguez



T.L.Q .Ma. Guadalupe Perez Ovalle

Ma. Guadalupe Pérez Ovalle.

Buenavista, Saltillo, Coahuila, Diciembre de 2009

AGRADECIMIENTOS

A DIOS. Por Permitirme disfrutar y darme la oportunidad de lograr otro peldaño más en mi vida.

A mi Alma Terra Mater. Por el nivel de estudios proporcionado.

Al Dr. Alfonso Reyes López. Quien con su apoyo, comprensión y dedicación fue posible lograr este anhelo. Gracias por enseñarme a cruzar día a día con firmeza el camino de la superación.

Al Dr. Gumercindo Álvarez Moreno. Por la amistad, confianza, y el tiempo dedicado, en apoyarme con las asesorías necesarias para lograr esta Investigación.

Al M.C. Alfonso Rojas Duarte. Por su valiosa amistad y un profundo agradecimiento por sus consejos y sugerencias que fueron muy importantes.

Al Maestro Técnico. Mario Alberto Flores Hernández. Por su grata comprensión, valiosa amistad y apoyo general desde el proceso de Investigación hasta la obtención de los últimos detalles

Al M.C. Evangelina Rodríguez Solís Por su apoyo en las revisiones de esta Investigación y no dejando aun lado su amistad y ayuda por sacar adelante este trabajo.

Y con quienes he compartido momentos de Felicidad: M.C. Margarita Castillo González, Dr. Víctor Manuel Reyes Salas, Esther, Zoire, Gabriela, Patricia, Ana, Surisaday, Gabino, Víctor, Sergio, Constantino, Jorge, Hipólito Omar, Alejandro, Esdras, Hiver, Anuar, Bibiana, José Roberto, Fortino, Miguel, Rosendo, Dolores, Arcelia, Daniel. "El amigo," Iván, Marco Antonio.

DEDICATORIA

A DIOS: Por guiarme y permitirme disfrutar de este regalo tan precioso que es la vida y darme la oportunidad de convivir en este maravilloso mundo con mis seres mas queridos. Por mi parte trataré de ser mejor espiritualmente y personalmente y así poder obtener en un futuro no muy lejano excelentes cosechas.

A MIS PADRES: Por haberme inculcado valores indispensables para ser lo que soy, por haber puesto la fe en mi, por todos los consejos y el apoyo total que me han proporcionado.

Sra. Maria. Catalina Santiago Álvarez

Sr. Hilario Hernandez Cruz

AMIS ABUELOS: Que en paz descansen por haberme dejado a unos preciosos padres, y por sus más valiosos consejos.

Sra Ma. Rosa Álvarez (+)

Sr. Domingo Santiago(+)

A MIS HERMANAS: Por ser más que un Hermana, una amiga, por convivir y compartir los momentos más difíciles y mejores de la vida y no dejando a un lado su apoyo económico y moral.

Floriberta, Rosa y Eunice: Son los seres más incondicionales de que tengo en mi vida.

INDICE DE CONTENIDO

	Pág
INDICE DE CUADROS.....	45
INDICE DE FIGURAS.....	38
RESUMEN.....	1
JUSTIFICACION.....	3
I. INTRODUCCIÓN	
Objetivos.....	7
Hipótesis.....	7
II. REVISION DE LITERATURA	
Origen.....	9
Clasificación taxonómica.....	10
Descripción Botánica.....	10
Características Ecológicas.....	10
Usos.....	11
Agricultura.....	11
Generalidades de los aceites esenciales.....	12
Composición Química del Orégano.....	12
Método de extracción.....	14
 Importancia económica del orégano.....	 15
REGULADORES DE CRECIMIENTO	
Auxinas.....	16
Giberelinas.....	17
Citoquininas.....	18
ÁcidoAbscisico.....	19
Etileno.....	20
Poliaminas.....	21

Marchitez por <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>Lycopersici</i>	22
Extractos Vegetales Antimicrobiales.....	24
Extractos Vegetales como fungicidas.....	24
Componentes Bioactivos.....	26
Extractos vegetales estimuladores del crecimiento vegetal.....	27
ACTIVIDAD FUNGICIDA, COMPUESTOS QUIMICOS Y USOS DE ESPECIES	28
BAJO ESTUDIO.....	
<i>Agave lechuguilla</i> Torr.(Lechuguilla).....	28
<i>Larrea tridentata</i> Sesse & Moc.DC.(gobernadora).....	29
<i>Chenopodium quinua</i> Willd.(quinua).....	30
<i>Flourensia cernua</i> DC.(hojasén).....	31
<i>Yucca carnerosana</i> Trel.(yuca).....	33

III. MATERIALES Y METODOS

Localización Geográfica del sitio experimental.....	34
DESCRIPCION DE MATERIALES	34
Material Vegetativo.....	34
Material de Campo	34
Material de Laboratorio.....	35
Diseño experimental.....	35
Siembra.....	35
Riego.....	36
VARIABLES EVALUADAS	37
Longitud de tallo y raíz de planta de Tomate.....	37
Peso fresco de tallo y raíz de planta de Tomate.....	37
Peso seco de tallo y raíz de planta de Tomate.....	37
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	38
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
VI.ANEXOS.....	45
VII.LITERATURACITADA.....	48

RESUMEN

El tomate es la hortaliza más difundida en todo el mundo y la de mayor valor económico y nutritivo, siendo los principales países importadores: Alemania, Federación Rusa, Estados Unidos, entre otros. Dentro de la producción Nacional, los principales productores son, Sinaloa, Baja California, Veracruz, Morelos, Tamaulipas entre otros, ocupando el 10 lugar mundialmente.

El presente trabajo de Investigación se realizó en el Invernadero del Departamento de Suelos, de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; con el objetivo de evaluar el efecto al usar extracto de Orégano (*Lippia graveolens*) como regulador de crecimiento en producción de plántula de tomate bajo condiciones de invernadero.

Se inició con la siembra de la semilla en 5 Charolas de poliestireno de 200 cavidades, para asegurar el mayor número de plantas germinadas. La siembra se efectuó el 19 de Agosto del 2009 en forma manual, colocando una semilla por cavidad, a una profundidad de menos de 0.5 cm, ya que la semilla posee características de ser muy pequeña. Las semillas antes de sembrarlas fueron tratadas con manitol al 8% durante 30 minutos. Se utilizó como sustrato de germinación una mezcla de Peatmoss (50%) y Perlita (50%).

Después de la germinación se realizaron las aplicaciones del extracto siendo las fechas siguientes: el 2 de septiembre se realizó la primera aplicación con sus concentraciones respectivas para cada tratamiento.

Así mismo la segunda aplicación fue el 9 de septiembre, y la tercera y última aplicación fue el 17 de septiembre, tomando 8 días de intervalo para cada aplicación, esto con el objetivo de observar la efectividad del sustrato.

Se trabajaron con 5 tratamientos con soluciones nutritivas de extracto de orégano a base de destilación alcohol con sus diferentes dosis respectivas T1: 2.5ml, T2: 5ml, T3: 7.5, T4 Testigo comercial(4ml) Byozime, T5: Tratamiento absoluto, y 15 repeticiones por cada tratamiento en donde cada planta representa una repetición, teniendo de esta forma 75 unidades experimentales, obteniendo resultados por medio del ANVA

Una concentración de de 2.5 ml se obtuvo una mejor Longitud de Tallo de 26.3 cm. Así mismo con respecto a la Longitud de raíz se requiere de 5 ml de extracto de orégano (destilación alcohol), dando un resultado de 28.52 cm. Dentro de la variable Peso fresco de tallo la dosis recomendable para adquirir un peso de 0.29 gr., es de 7.5 ml observadas en el Tratamiento 3.

El uso de una concentración de 5ml indujo que obtuviéramos un Peso fresco de raíz de 0.059 gr. El tratamiento 3 con dosis de 7.5 ml resulto el mayor ya que se tuvo un mejor Peso seco de tallo de 0.053 gr.

Concluimos con el Peso seco de raíz esta variable, resulto mejor con una dosis de 3.75 ml obteniéndose 0.032 gr.

Palabras claves: *Lycopersicon esculentum Mill.* Extracto de Orégano: *Lippia graveolens* como estimulador de crecimiento.

JUSTIFICACION

El constante cambio climático mundial ha traído consecuencias altamente graves, a causa de los usos extremos de sustancias químicas(plaguicidas, insecticidas , fertilizantes, herbicidas, etc.) la cual ha provocado el deterioro de alimentos tóxicos, aguas contaminadas, animales con poco desarrollo, así mismo en el ser humano se ha incrementado el numero de enfermedades agudas e incluso hasta ocasionar muertes .

Es por ello que en la actualidad se ha implementado y desarrollado productos orgánicos que reducen niveles de toxicidad en el cuerpo. Y para ello surgió un proyecto o tesis que de continuidad a esos avances, empleando extractos desérticos, que en este caso es el orégano Mexicano (*Lippia graveolens*) que por sus valores altamente esenciales y nutritivos, así como agente antifúngico, que actuara en un mejor crecimiento y desarrollo en las plántulas de tomate en charolas de poliestireno.

INTRODUCCION

Tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill

Origen

El tomate es una planta nativa de América tropical, cuyo origen se localiza en la región de los andes (Chile, Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú) (Messiaen et al., 1995 y Valadez, 1997), sin embargo México es considerado a nivel mundial como el centro más importante de la domesticación del tomate siendo la segunda especie hortícola mas importante por la superficie sembrada y como la primera por su valor de producción. (Valadez, 1997).

Características botánicas y taxonómicas.

Es una planta anual y puede ser semiperenne en regiones tropicales. Su sistema de raíces es pivotante y robusto, pudiendo llegar hasta 1.8m de profundidad. Los tallos son cilíndricos en plantas jóvenes y angulosos en plantas maduras; alcanzan alturas de 0.4 a 2.0 m, presentando un crecimiento simpódico (Valadez, 1997).

La inflorescencia está compuesta de varios ejes, cada uno de los cuales tiene una flor de color amarillo brillante. El cáliz y la corola están compuestos de cinco sépalos y cinco pétalos, respectivamente.

La inflorescencia se forma a partir del 6° ó 7° nudo y cada 1 ó 2 hojas se encuentran las flores en plantas de hábito determinado, y en las de hábito indeterminado se forman a partir del 7° ó 10° nudo y cada cuatro hojas (Valadez, 1997).

Las hojas son grandes, compuestas, con diferentes tonos de color verde y distintas formas, según la variedad. En las axilas de las hojas se forman las yemas que producen tallos secundarios de importante desarrollo y capacidad productiva (León y Arosamena, 1980).

El fruto de tomate es una baya compuesta por varios lóculos, pudiendo contar desde dos (bilocular) hasta tres ó más lóculos (multilocular); los cultivares comerciales pertenecen al tipo multilocular. El color más común del fruto es el rojo, pero existen amarillos, naranjas y verdes, siendo su diámetro comercial aproximado de 10 cm (Valadez, 1997).

Importancia Económica

En México el tomate o jitomate es considerado como la segunda especie hortícola más importante por la superficie sembrada y como la primera por su valor de producción (Valadez, 1997). Además, se encuentra cultivado en climas templados y tropicales de casi toda la República, por ser una planta que tiene un rango muy amplio de adaptación (León y Arosamena, 1980).

La actividad productiva de este cultivo es de relevante importancia para México, ya que genera un alto nivel de divisas para nuestro país, utiliza un elevado

número de mano de obra y proporciona una derrama económica considerable por el monto de insumos (León y Arosamena, 1980)

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

La actualización actual de agroquímicos para la nutrición y el control de enfermedades de cultivos ha generado consecuencias indeseables, como contaminación de mantos acuíferos por aplicaciones de grandes volúmenes de fertilizantes; los plaguicidas generan compuestos tóxicos de alta residualidad, que afectan al ambiente y a los humanos (Primavesi, 1988). Además de lo anterior, los organismos fitopatógenos tienden a desarrollar resistencia a la aplicación de agroquímicos debido a la presión de selección ocasionada por las altas dosis y número de aplicaciones (Hernández et al., 2005).

Objetivo general

Evaluar el extracto de orégano (*Lippia graveolens*) como regulador de crecimiento en la producción de plántula de tomate bajo condiciones de invernadero

Objetivos Específicos

- ❖ Determinar el efecto en Longitud de tallo y raíz usando extracto de Orégano (*Lippia graveolens*) destilación alcohol en tres concentraciones.
- ❖ Determinar el efecto en Peso fresco de tallo y raíz usando extracto de Orégano (destilación alcohol) en tres concentraciones.
- ❖ Determinar el efecto en Peso seco de tallo y raíz usando extracto de Orégano destilación alcohol en tres concentraciones

Hipótesis

La aplicación de alguna de las diferentes concentraciones de extracto de Orégano tendrá algún efecto sobre el crecimiento de Tallo y Raíz en plántulas de tomate.

REVISION DE LITERATURA

Desde los tiempos más remotos, el hombre ha empleado las plantas recolectadas en la naturaleza para su alimentación y para otros muchos usos: medicinales obtención de fibras, maderas, conservación y aromatización de alimentos, droguería, y cosmética.

Las especies – plantas medicinales utilizadas como conservantes o aromatizantes – durante siglos fueron una expresión de riqueza y un medio de transacción comercial y pago de impuestos. Incluso llegaron a ser causa de luchas sangrientas para conseguirlas y asegurar el monopolio de su comercio..

Con la invención del microscopio y los avances en química analítica, se practicaron en el siglo XIX los primeros análisis químicos de las esencias y de otros principios activos de los vegetales, naciendo así el fármaco químico. A comienzo de ese siglo en 1811 se produjo un hecho importante, el aislamiento de la morfina alcaloide del opio, al que posteriormente siguieron el aislamiento de otros principios activos.

Parecía entonces que las plantas medicinales iban a caer en desuso, pero al constatar los efectos secundarios de los farmacéuticos sintéticos se recupero el interés de la terapéutica vegetal con investigaciones continuadas y cada vez más profundas en los diferentes ámbitos en los cuales su utilización es requerida.

Generalidades del cultivo (orégano mexicano *Lippia graveolens*)

Origen

El nombre “orégano” proviene de la palabra griega *origanum* y se deriva de dos palabras, *oros* (montaña) y *ganos* (ornamento) y se traduce como la belleza de las montañas. Una leyenda griega dice que Afrodita, diosa del amor, fue la primera en cultivar el orégano y le dio a esta planta la fragancia que actualmente posee (SAGPYA, 2004).

El orégano comprende varias especies de plantas que son utilizadas con fines culinarios, siendo las mas comunes el *Origanum vulgare*, nativo de Europa, y el *Lippia graveolens*, originario de México,(Pierce 1999), siendo todas ellas silvestres, se distribuyen en casi todos los estados de la Republica, pero fundamentalmente en las regiones áridas y semiáridas, ocupando una superficie aproximada de 35.5 millones de Has, (Maldonado, 1998).Silva (2004) aporta referencias de que la distribución silvestre del orégano mexicano es en Guerrero, San Luis Potosí, Puebla, Hidalgo, Zacatecas ,Chihuahua, Oaxaca, Coahuila, Durango, Nuevo León, Sonora, México, Tamaulipas, y Yucatán.

Dentro de la clasificación del orégano se han identificado 11 especies de oréganos pertenecientes a 4 familias y 9 géneros. Tan solo en México existen 6 especies de la familia Labitae, 3 especies de la familia Compositae, 1 especie de la familia Leguminoseae. (Quintero, 1991

Clasificación taxonómica

El orégano mexicano (*Lippia graveolens*) es una especie que pertenece al Reino plantae, Filo: magnoliophyta, Clase: magnoliopsida, Orden: Lamiales, Familia: Verbenácea, Genero: Lippia, Especie: Graveolens. (INBio, 1997).

Descripción Botánica

Es una planta perenne de dimensiones variadas, el tallo es ramificado de consistencia leñosa, las ramas usualmente son redondeadas en el ápice, alcanza una altura de 30 a 90 cm, que pueden variar hasta 2.5cm teniendo como diámetro de cobertura de 52 cm..Sus hojas son enteras o poco dentadas, opuestas, densamente pubescentes con una longitud variable de 1.5 a 3.5cm.Posee flores hermafroditas pequeñas de 3 a 6 cm, sesiles, tubulares de color blanco o amarillo agrupadas en racimos. El fruto es una capsula pubescente que tiene 0.47mm guarda 4 semillas de color café con un ancho de 0.8 Mm y con un largo de 1.7mm, de forma oval, en un gramo hay de 20000 30000 semillas.

Características ecológicas

Hernandez (1991) Comenta que las comunidades donde crece el orégano son principalmente en matorrales rosetófilo y submontaño, en algunos casos prosperan en partes planas, en cimas de lomas o de cerros, y a orillas de arroyos, en la cual el orégano se mezcla con algunos elementos de matorral micrófito como es el caso de la gobernadora (*Larrea tridentata*), e individuos aislados espinosos como el mezquite (*Prosopis glandulosa*).

Así mismo García (1973), encontró que en las altitudes de 1,400 a 1,600 msnm, es donde se encuentra la mayor parte del orégano, delgada, fértil, ligeramente alcalina con un ph. de 7.3 a 7.6; con climas seco, semiárido y precipitaciones no mayores a los 300mm de promedio anual en verano; con heladas que ocurren con mas frecuencia de entre mediados de octubre a marzo.

En Coahuila, el orégano Mexicano (*Lippia graveolens*) se encuentra ocupando parte del matorral roseto filo y del matorral microfilo, donde la colecta en poblaciones naturales se da cuando inicia las primeras lluvias de verano y finaliza con las primeras heladas, Berlanga *et al*, (2001).

Usos

El orégano es una planta versátil beneficia en la salud, la agricultura y belleza: se ha demostrado que es auxiliar en padecimientos como asma, gripe, bronquitis, tos, salmonela, gastritis, mala circulación, hepatitis, neumonía viral, y en articulaciones; otras de sus bondades es su poder desinfectante y propiedades utilizadas como conservador en el ramo de la perfumería.(Castillo, 2005; Pascual *et al* 2001).

Agricultura

Por su actividad Antiparasítica funciona contra insectos, ácaros, hongos, bacterias, nemátodos, y plagas, que atacan a granos almacenados y contra Mosca domestica. Los usos potenciales en la agricultura del aceite de orégano son altamente promisorios (Isman, 2000)

Generalidades de los aceites esenciales

Son mezclas líquidas de compuestos orgánicos principalmente monoterpenos y sesqui terpenos, altamente volátiles y aromáticos definidos como lípidos que son inmiscibles en agua, pero que se diferencian, por no dejar mancha sobre papel. Son los principios odoríferos de las plantas que han definido su evolución ecológica en concomitancia con ciertos animales.(López, 1991)

Los aceites esenciales son metabolitos secundarios de las plantas por lo que un metabolismo mas activo puede asociarse con una mayor producción de aceites.(Wilkins 1998). Los aceites esenciales son caracterizados por su alto contenido de monoterpenos (70-87.2%) se han encontrado importantes diferencias entre el contenido de carvacrol (44.8%) Y 7.4% de timol. (Salgueiro, 2003) han hecho pruebas de efectividad en bacterias Gram.-positivas, y negativas, así como contra hongos y los resultados han sido significativos con la aplicación de carvacrol mejor que el timol.

Composición química del Orégano

Existen diversos estudios sobre la composición química del orégano, usando extractos acuosos y sus aceites esenciales. Se han identificado flavonoides como la apigenina y la luteolina, agliconas, alcoholes alifáticos, compuestos terpénicos y derivados del fenilpropano. En *O. vulgare* se han encontrado ácidos coumérico, ferúlico, caféico, r-hidroxi benzoico y vainillínico.

Los ácidos ferúlico, caféico, r-hidroxibenzóico y vainillínico están presentes en *O. onites*. Los aceites esenciales de especies de *Lippia* contienen limoneno, β -cariofileno, r-cimeno, cantor, linalol, α -pineno y timol, los cuáles pueden variar de acuerdo al quimiotipo.

En extractos metanólicos de hojas de *L. graveolens* se han encontrado siete iridoides minoritarios conocidos como loganina, secologanina, secoxiloganina, dimetilsecologanosido, ácido logánico, ácido 8-epi-logánico y carioptosido; y tres iridoides mayoritarios como el ácido carioptosídico y sus derivados 6'-O-p-coumaroil y 6'-O-café oil. También contiene flavonoides como naringenina y pinocembrina, lapachenol e icterogenina. La figura 1.1 presenta las estructuras químicas de algunos de los compuestos.

Figura 1.1 .Estructura química de los principales componentes en orégano

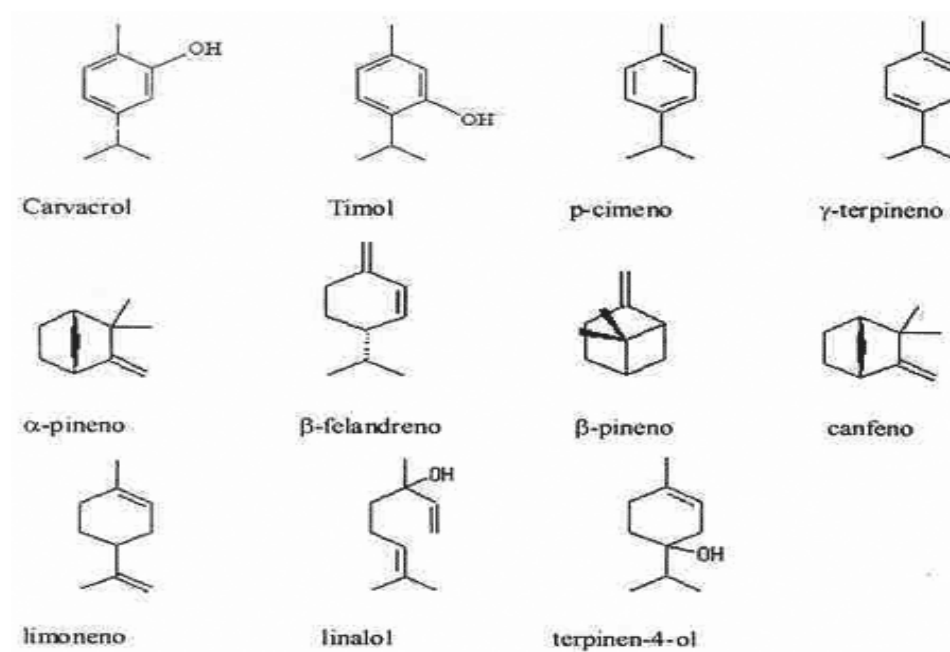
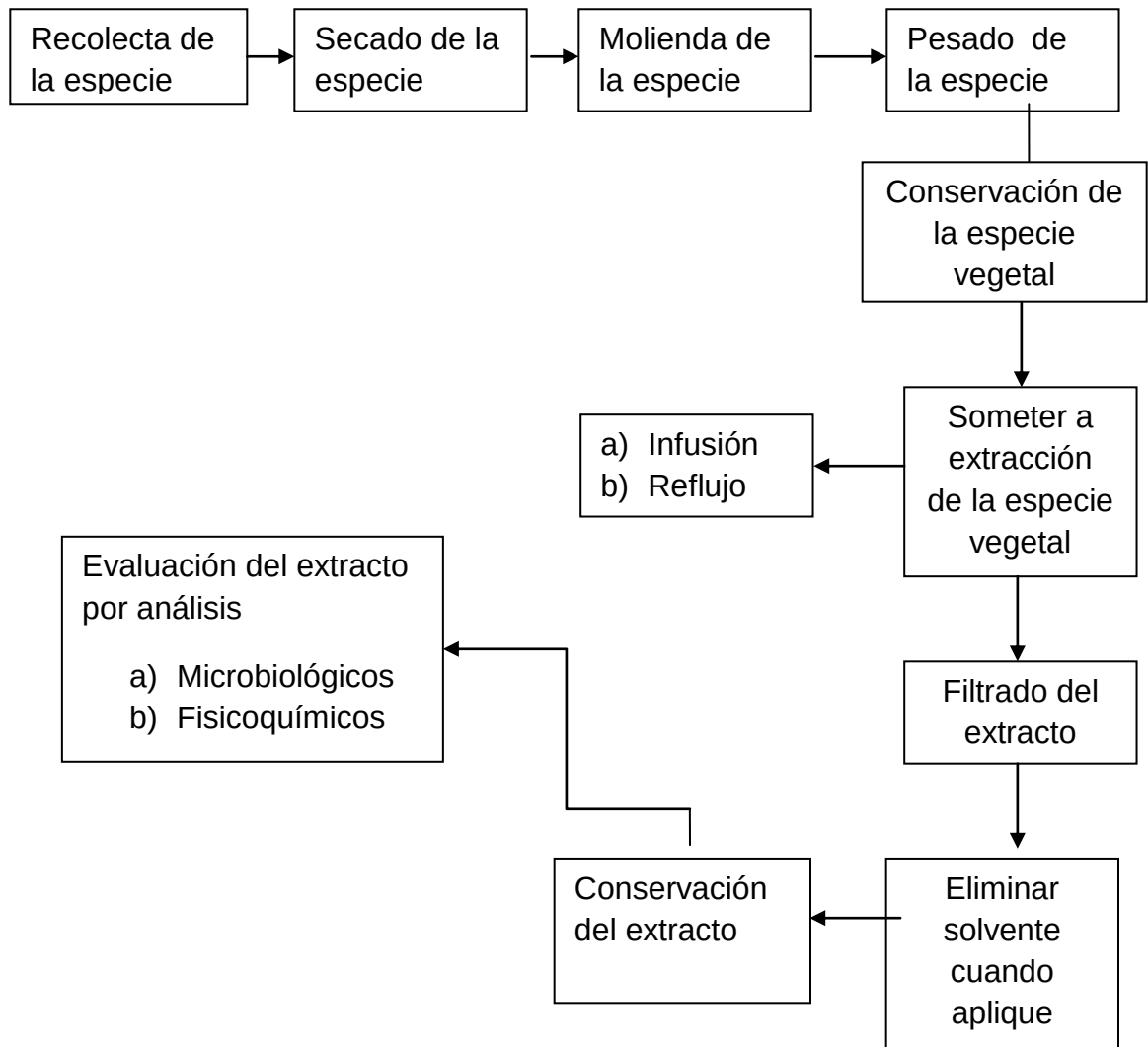


Figura 1.2 METODO DE EXTRACCION



Importancia económica del orégano

La Hoja de orégano se usa no solo como condimento de alimentos si no también en la elaboración de cosméticos, fármacos y licores; el aceite esencial de orégano es un potente fungostático, y un excelente agente antibacterial, que ataca a la mayoría de bacterias patógenas como estreptococos, estafilococos, controla levaduras, parásitos y virus, motivos que lo han convertido en un producto de exportación. Adicionalmente, la Organización Mundial de la Salud estima que cerca del 80% de la población del mundo usa extractos vegetales o sus compuestos activos.

Por su Volumen de producción México, Grecia y Turquía, son los mejores exportadores a nivel mundial, cuya distribución es en casi todos los Estados de la Republica, pero fundamentalmente en las regiones áridas y semiáridas, ocupando una superficie aproximada de 35.5 millones de hectáreas.

Los estados de Chihuahua, Durango, Coahuila y Tamaulipas son los que comercializan el 50% o más del total del país. Donde chihuahua participa con el 21%. Se recolectan alrededor de 400 toneladas anualmente solo la mitad es regulada por dependencias oficiales y comercializadas a Estados Unidos, mientras tanto el 50% restante se extrae en forma clandestina y se exporta a diferentes países bajo aranceles falsos, en 1996, en el Norte del estado de Jalisco, el precio establecido por los acaparadores fue alrededor de \$6.00 por kilogramo mientras que en los mercados locales llego a cotizarse hasta \$25.00 por Kg. Una vez envasado y con una marca llega a valer hasta \$250.00 por Kg.

Dentro de los esfuerzos actuales de la investigación, se dirigen principalmente al desarrollo agrícola especialmente en especies cultivadas como son los básicos y hortalizas, mas sin embargo no ha habido total enfoque sobre las especies silvestres que no han sido domesticadas como es el caso del Orégano Mexicano(*Lippia graveolens*) utilizado por su biomasa como materia prima sin transformación y por lo que no se ha dado un valor agregado en el mercado directo del productor y cuyo producto es ofrecido a intermediarios que compran a bajos precios , recibiendo de esta forma el productor menor parte del beneficio económico.

Reguladores de Crecimiento

Auxinas

Son las primeras hormonas que se describieron. Su estructura es un derivado del fenol o el indol, y tienen anillos aromáticos con dobles enlaces conjugados. Se descubrieron a partir del efecto de curvatura de los tallos al cortar su parte apical. Las auxinas principales son: Ácido indolacético: es con la que más se ha experimentado.Ácido 4-cloroindolacético, Ácido indolbutílico: actúa en el enraizamiento.Ácido fenilacético.

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): posee 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. Las aplicaciones agrícolas de las auxinas son la reproducción, la formación de frutos, floración, partenocarpia (frutos sin semilla), aparición de flores femeninas y creación de herbicidas.

Giberelinas

Son hormonas que proceden de una estructura química, no de una función concreta. Su estructura química deriva del ent.-giberelano. Es un grupo de hormonas muy heterogéneo, existen muchas formas aunque pocas con función. Hay 130 distintas repartidas en distintos reinos y especies, a veces sirven como criterio taxonómico. La estructura química común está formada por un esqueleto carbonado de 20 carbonos (a veces 19) con 4 anillos de ent-giberelano. Son diterpenos, metabolitos secundarios. En ocasiones existe una modificación en forma de enlace entre los dos últimos carbonos que provoca que el esqueleto quede formado por 19 carbonos y 5 anillos.

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.

Citoquininas

Son un grupo más reducido de hormonas que deben su nombre a su función (citocinesis). En conjunto con las auxinas estimulan la división celular. Derivan de adeninas, y las más frecuentes son la quinetina y benciladenina (sintéticas) y la zeatina (natural). La zeatina posee un doble enlace en el centro de la cadena y tiene isómeros cis y trans que parecen ser formas naturales. La zeatina puede estar en la base siguiente al 3' del anticodón del ARNt.

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.

Ácido Abscísico

Históricamente se ha considerado como un inhibidor. Se trata de una molécula terpénica de 15 carbonos (sesquiterpeno) similar a los carotenoides pero con particularidades: Es un ácido, por lo que posee un grupo COOH en un extremo. Tiene una cadena con 2 dobles enlaces con sustituyentes distintos, normalmente el del carbono 2 es cis el del carbono 4 es trans. El anillo del primer carbono posee los 4 sustituyentes distintos, por lo que es asimétrico y tiene isomería óptica S/R.

Efectos

Estas hormonas proceden de la abscisión de órganos vegetales, pero no es la causante de éste en el 90% de los casos. Se trata de una hormona anti-estrés. Actúa contra el estrés hídrico provocando el cierre de estomas. Contrarresta el

efecto de la auxina pero no inhibe el crecimiento en sí. También provoca el letargo de las yemas (en ese sentido sí es anti-crecimiento). Es esencial para la biogénesis (formación de embriones viables). Evita la germinación prematura y por eso bloquea las giberelinas.

Etileno

Es la molécula C_2H_4 . Su peso molecular es 28, es un hidrocarburo insaturado liposoluble (capaz de traspasar la membrana), y es un gas volátil a temperatura ambiente.

Efectos

En cuanto al crecimiento: Interviene en el desarrollo del síndrome de la triple respuesta: el tallo se curva perdiendo el hábito geotrópico normal, se inhibe el crecimiento en longitud de tallos y raíces y los tallos se engrosan (el etileno aumenta el grosor de las células parenquimáticas).

Acelera la senescencia En tejidos vegetales. es el responsable de la maduración de frutos climatéricos (tomate, manzanas, aguacate... cítricos no) y de otros tejidos como las hojas, tallos y flores. En los tomates transgénicos se inhibe la síntesis de etileno. Estimula la germinación de semillas.

Interviene en la formación de parénquima, formando un tejido con huecos para favorecer la llegada de oxígeno a las raíces.

Los huecos se obtienen mediante la lisis de células. También puede generarse un parénquima muy compacto para limitar el acceso de oxígeno.

En cuanto a las aplicaciones agrícolas destacan la inducción de la floración en bromeliáceas (ya que en otros grupos induce la abscisión), la maduración controlada y el desverdizado (por ejemplo los cítricos pierden el color verde pero el fruto sigue estando inmaduro).

Poliaminas

Son compuestos policatiónicos derivados de aminoácidos, por lo que poseen carga positiva. Son esenciales para la vida. Su concentración es 10 veces mayor que la de otras hormonas. Químicamente se parecen a las proteínas. Son muy heterogéneas, poseen tamaños y cargas muy distintas. Las más generales y comunes son, en función de su número de Triaminas: espermidina.

Efectos

Mucha participación en la división celular, por lo que generalmente abundan más en tejidos jóvenes. Son esenciales para la morfogénesis (embriogénesis).

Marchitez por *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*

Importancia

Esta enfermedad comúnmente conocida como “Amarillo” o “marchitez por *Fusarium*” provoca serios daños en todas las áreas donde se cultiva el tomate, afectando seriamente la producción (León y Arosamena, 1980).

Diferentes especies de *Fusarium*, a nivel mundial, causan varias enfermedades, tales como; marchitez vascular, pudrición de semillas y plántulas (ahogamiento), pudrición de raíz, de tallos inferiores, de coronas, de bulbos, de tubérculos, etc. (Agrios, 2001)

Síntomas

El primer indicio aparece al inicio de la floración o formación de primeros frutos y es un amarillamiento de las hojas inferiores, las cuales gradualmente se marchitan y mueren adheridas a la planta y posteriormente caen al suelo. Los síntomas pueden aparecer en un solo lado de la planta (ataque en el tejido conductor de algunas ramas) mientras que el resto permanece sano, aunque puede manifestarse en toda la planta. Bajo condiciones favorables, se puede manifestar en etapas más tempranas del cultivo (Mendoza, 1996).

Al hacer cortes transversales principalmente en la parte baja del tallo se puede observar una coloración café oscura del tejido vascular (xilema), si el corte es longitudinal se puede ver la tonalidad café del tejido vascular a lo largo de todas

las ramas, tallos y raíces. Las plantas en estas condiciones se ven afectadas en la producción, causando que los frutos sean de baja calidad; induce achaparramiento de planta, marchitez, caída de hojas al suelo y por ultimo muerte de plántulas ó plantas adultas (Mendoza, 1996; Carrillo et al., 2003).

Control

Para la prevención de esta enfermedad, existen muchas recomendaciones dentro de las cuales se encuentran: tratar la semilla con agua caliente por 20 minutos a 50°C a esta temperatura se elimina al patógeno ó usar semilla sana y certificada, una fertilización adecuada de potasio y poco nitrógeno para fortalecer paredes celulares, dar riegos ligeros y frecuentes.

Controlar constantemente la humedad del suelo, evitando así encharcamientos(inductores de enfermedades), rotación de cultivos, esterilización de suelos ó sustratos a altas temperaturas ó químicos altamente tóxicos en invernadero y tratar las plántulas antes del trasplante con fungicidas por inmersión de raíz de la planta (Grainage y Ahmed, 1988; Mendoza, 1996

Extractos Vegetales Antimicrobiales

Importancia

Una buena alternativa para el manejo de enfermedades de los cultivos, con menor impacto en el ambiente y en la salud humana, es la utilización de productos de origen orgánico como son los extractos vegetales. Los estudios de efectividad biológica de este tipo de productos han cobrado mayor importancia, en los años recientes, sobre todo para el control de plagas y enfermedades, las investigaciones han sido enfocadas en mayor proporción al combate de insectos, que a sus efectos sobre los microorganismos patógenos de plantas como son los hongos y bacterias (Lagunes et al., 1984; Rodríguez, 2000)

Extractos vegetales como fungicidas

In Vitro

Existen reportes promisorios de evaluaciones “*in vitro*” de diversos extractos o aceites provenientes de plantas con actividad antifúngica.

Estudios con extractos etanólicos de hojasen *Flourensia cernua*), mejorana (*Origanum mejorana*), trompetilla (*Bouvarnia ternifolia*) y gobernadora (*Larrea tridentata*); contra *Phytophthora infestans* y *Rhizoctonia solani*, muestran que los extractos de hojasén, mejorana y trompetilla tuvieron acción fungistática contra *R. solani*, inhibiendo el crecimiento micelial con respecto al testigo con un 70.8, 80.0 y 84.8% respectivamente. Contra *P. infestans* se logró un efecto fungicida con la mejorana; con hojasén y trompetilla tubo acción fungistática de 67.3 y 35%. Los extractos de gobernadora resultaron con acción fungicida contra *P. infestans* y contra *R. solani*. (Gamboa, 2002).

López *et al.*, (2005) en evaluaciones *in vitro* mostró la inhibición del crecimiento micelial de *Fusarium oxysporum* Schlechtend. F. sp. *Lycopersici* (Sacc.) Snyder and Hansen, *Rhizoctonia solani* Kuhn, mediante extractos vegetales acuosos. Resultando que el extracto clavo (*Syzygium aromaticum*) al 5% inhibía un 96.2% a *F. oxysporum*, el extracto de gobernadora a 10% lo inhibía 92.7%, el extracto de mango al 10% lo inhibía un 69.2%, el extracto de canela al 10% lo inhibía, el extracto de ajo al 10% lo inhibía un 54% y el extracto de hojasén al 10% lo inhibía un 53.7%.

Bernal *et al*, (2005) mostró que la especie *Lupinus exaltatus* a 20000 ppm era la única que inhibía un 8% a *F. oxysporum*, y ala concentración de 10000ppm inhibía un 94% a *R. solani* y la especie de *Lupinus rotundiflorus* a 2500 ppm inhibió un 96% a *R. solani*.

En invernadero

Residuos de las plantas de gobernadora (*Larrea tridentata*) y epazote (*Chenopodium ambrosioides*), se incorporan al suelo, en una proporción de 10 g de residuo seco de cada una de las plantas, mas 90 g de suelo infestado con *R. solani* y gobernadora + *R. solani* presentan los mejores porcentajes de germinación de semilla 92.9 y 88% respectivamente, comprados con los testigos infestados con *R. solani* y *P. aphanidermatum* sin los residuos de las plantas, que mostraron un 16 y 8 % de germinación de las semillas respectivamente (Salazar *et al.*,1991).

En campo

Existen pocos trabajos aplicados a este ámbito por ejemplo, Solís (2002), demostró la eficiencia de la aplicación en campo del extracto vegetal de *Heliopsis longipes* (chilcuage) en la inhibición de *F. oxysporum* en el cultivo de papa que provocó 0% de incidencia y severidad de marchitez por *F. oxysporum* en el cultivo de papa

Componentes Bioactivos

Actualmente, los estudios se concentran sobre nuevos componentes bioactivos como son los: terpenoides, alcaloides, flavonoides, taninos y polifenoles. (Lagunes et al., 1984; Rodríguez y Sanabria, 2005; y Zamora et al., 2006).

Dos terpenoides extraídos del epazote (*Chenopodium ambrosioides*), el cismenthadiene 1(7), 8 ol-2 y el ascaridol, muestran una fuerte actividad fungicida sobre *Sclerotium rolfsii* (hongo parásito del frijol, zanahoria, sorgo y cacahuate) con una inhibición del 90%. Así también el girasol (*Helianthus annuus*) produce terpenoides antifúngicos, los ácidos Kaurenoico y angeloylgrandiflorico, ambos inhibitorios del crecimiento de las hifas de *Verticillium dahliae* y de *Sclerotium* (Lagunes et al., 1984).

Zamora et al., (2006) demostraron que con la aplicación de extractos del alcaloide lupanina a 5000ppm inhibía un 91% el crecimiento micelial de

Rhizoconia solani pero no mostró efecto de inhibición en el crecimiento micelial de Fol.

Rodríguez y Sanabria (2005) determinaron la existencia de fenoles, a los que se les atribuyen funciones de defensa contra insectos, resistencia a parásitos y regulación de los procesos de crecimiento por interacción con hormonas vegetales, al igual que los alcaloides y terpenoides; de allí la importancia que tienen desde el punto de vista fotoquímico. La presencia de estos metabolitos secundarios en estas y otras especies de plantas representa un potencial para disminuir el uso de agroquímicos que no solo atenta contra la ecología y la salud, sino que también permanecen en el medio ambiente por varios años.

Extractos vegetales estimuladores del crecimiento vegetal

Muy pocos estudios se han dirigido a conocer el efecto directo de los extractos vegetales en la estimulación del crecimiento vegetal de los cultivos, incluso algunos son resultados secundarios de evaluaciones cuyo objetivo principal era el control de enfermedades o probar el efecto aleloquímico de los extractos.

Algunos extractos han mostrado comportamiento similar a las auxinas que se comportan como reguladores de crecimiento a concentraciones bajas y como herbicida a concentraciones altas (Rojas y Ramírez, 1993)

Layne y Méndez (2006) evaluaron extractos acuosos del follaje del corocillo (*Cyperus rotundus* L.) sobre germinación y crecimiento de plántulas de ajonjolí

resultando que a 0.5 y 1% del extracto estimularon la germinación de semillas, la altura de planta y longitud de radícula y a 1.5 y 2.0% se inhibió la germinación.

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.

Actividad fungicida, compuestos químicos y usos de las especies bajo estudio

****Agave lechuguilla* Torr. (Lechuguilla)**

_Actividad fungicida

Galván *et al.* (2007) determinaron el efecto antifúngico de esta especie, evaluándola *in vitro* y resulto que a 4000 ppm inhibía a *C. gloesporoides* (100%), *Alternata* (66.4%) y *Rhizopus sp* (78.9%)

_Compuestos químicos

En el genero *Agave* se han identificado varias sapogeninas como: hecogenina, manogenina, yucagenina, agavogenina, texogenina, esmilagenina.(Hernandez *et al* ., 2005.

En la lechuguilla se ha reportado la presencia de esmilagenina (sapogenina esferoidal) que es un precursor esferoidal, además de 8 especies de sapogeninas, mas; yucagenina, gitogenina, hecogenina, tigogenina, diosgenina, gentrogenina, clorogenina, y ruizgenina (Bluden *et al.*, 1980), por lo que podrían emplearse como fuente de esteroides, para la elaboración de cortisona (antiinflamatorio), e incluso estrógeno y progesterona , o bien como suplemento alimenticio en la engorda de borregos debido a que sus hojas contienen entre 1 y 2% de peso seco de saponinas esferoidales(Hernandez *et al.*, 2005).

_ Usos comunes de la planta

El *A. lechuguilla* es aprovechado fundamentalmente en la obtención de fibra al igual que la *Yucca carnerosama*; pero la fibra obtenida de *Yucca* es mas corta, menos resistente y mas oscura por lo que se vende a menor precio. Como aprovechamiento secundario tenemos, el residuo de la penca o del cogollo tallado así como la raíz, se dejan remojar en agua para la obtención de jabón, ya que tienen un alto contenido de saponinas; este se usa para baño personal, lavado de ropa, utensilios. La extracción de la fibra de *A. lechuguilla*, llamado "ixtle", se ha llevado acabo desde 1741; se hace tradicionalmente a mano (Granados, 1999).

*** *Larrea tridentata* Sesse & Moc. ex DC. (gobernadora)**

Fernández *et al.*(1979) en evaluaciones de extractos metanolicos de gobernadora. *In Vitro* contra *Fusarium oxysporum* a 1000 ppm inhibieron un 76% el crecimiento micelial del hongo. Bernal *et al.*(2005), mostraron que la aplicación de extracto acuoso de gobernadora al 10% *in Vitro* inhibia un 92.7% el crecimiento micelial de *Fol.* y Lira et al.(2001) demostraron que mediante la aplicaron del

extracto resinoso de gobernadora *in Vitro*, se inhibió 100% a *Rhizoctonia solani*, patógeno del suelo

La evaluación en campo, demostró que la aplicación del extracto de gobernadora en el cultivo de tomate, es eficiente en un 70% sobre la incidencia de *Botrytis cinerea* con respecto al testigo absoluto (Holguín, 2005).

_Compuestos químicos

El genero Larrea es una fuente notable de productos naturales. Datos químicos comparativos incluyen 67 constituyentes volátiles los cuales representan 90% de aceite volátil obtenidos por destilación de vapor de hojas frescas de esta especie.

La resina que cubre la superficie externa de las hojas proporciona 19 aglicon-flavonoides, mas diversos lignanos, incluyendo notablemente el poder antioxidante del acido nordihydroguayaretico (NDGA). Algunos flavonoides glucósidos, sapogeninas y ceras (Mabry *et al.*, 1981)

*** *Chenopodium quinoa* Willd. (quinua)**

_ Actividad antifungicida

A la fecha no se han reportado trabajos para el control de hongos.

_Compuestos químicos

Algunos compuestos que se han encontrado son: saponina, aminoácidos (proteínas) (Solís, 2002 y Jasso *et al.*, 2004).

_Usos comunes de la planta

La quinua tiene una historia distinguida y larga en la historia de los Andes, cultivada extensivamente en la región desde hace 5000 años para consumo humano (Tapia, 1985). Esta especie por su calidad nutritiva y por su amplio rango de adaptación a los diferentes ecosistemas, podría ser una alternativa en la producción de forrajes en zonas áridas.

*** *Flourensia cernua* DC. (hojasén)**

_Actividad antifungicida

Evaluación *in Vitro* del efecto antifúngico de extractos de esta especie, demostraron que la dosis de 4000 y 5000 ppm inhibían a *Colletotrichum gloesporoides* en 84.8 y 86.7%, *Alternaria alternata* 90.6 y 91.6% y *Rhizopus* sp. 90.6 y 91.6% Respectivamente, (Galvan *et al.*, 2007). Asimismo dosis de 2000 ppm inhiben el crecimiento micelial de *Fusarium oxysporum* en un 95.9% (Solís *et al.*, 2005).

La aplicación *in Vitro* del extracto etanolico de esta especie, 1000 ppm inhibe el crecimiento micelial de *Alternaria alternata* 72.89%, de *Colletotrichum gloesporioides* 69.98% y de *Penicillium digitatum* 84.45% (Sandoval *et al.*, 2005)

Gamboa *et al.*,(2003). Demostraron *in vitro* que mediante la aplicación del extracto de *Flourensia cernua* a 20000 ppm, se inhibía el crecimiento radial en un 84.78% de *Rhizoctonia solani* y *Phytophthora infestan*), (Castro,1985).

_Compuestos químicos

La extracción de compuestos activos se realiza utilizando diferentes solventes como hexano, éter dietílico y etanol, con hexano se liberan monoterpenoides, con éter y etanol sesquiterpenoides, demostrando que el etanol es mas eficiente para la extracción de compuestos.(Téllez *et al.*, 2001)

Los extractos de hojasén no solo contiene compuestos fungicidas ó insecticidas, ciertos estudios mostraron que también tiene compuestos químicos que inhiben el crecimiento de otras plantas(Mata *et al.*, 2003).

_Usos comunes de la planta

En la actualidad los campesinos de nuestro país utilizan esta especie como remedio para problemas digestivos y problemas gastrointestinales (Vines, 1974; Gamboa *et al.*, 2003) También es utilizada para cercas vivas y protección de cultivos, ocupada en el área rural para la construcción de techos y paredes (Vines 1974) en lugares de engorda de ganado esta planta es considerado como maleza y hacen todo lo posible por erradicarla (Cavazos, 1984; Díaz, 1985).

****Yucca carnerosana* Trel. (yuca)**

_ Actividad fungicida

Hasta el momento no se han reportado trabajos de la actividad fungicida con esta especie.

_ Compuestos químicos

Algunos de los compuestos que se han encontrado son: sapogeninas esferoidales y ácido ascórbico (Román, 1980).

_ Usos químicos

En la actualidad un numeroso grupo de familias campesinas de los estados de Zacatecas y San Luis Potosí, viven casi exclusivamente de la producción de la fibra extraída de las hojas tiernas ó "cogollo", la fibra es llamada "ixtle de palma". Es muy empleada localmente para elaborar artículos de jarciería y cordelería.

Otras especies son utilizadas para la construcción de paredes con los troncos y techadas con las hojas, para corrales de ganado llegan a formar setos vivos impermeables, de la raíz se elaboran jabones, las flores frutos (indebidamente llamadas dátiles) de algunas especies son comestibles tanto para el hombre como el ganado, también son utilizadas en la ornamentación de parques, jardines y taludes de carretera.

MATERIALES Y METODOS

Localización geográfica del sitio experimental

La presente Investigación se realizó en el Invernadero No.1. tipo capilla del Departamento de Suelos, Divisor Agronomía de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Descripción de materiales

Material Vegetativo

Como material vegetativo se utilizaron semillas de Tomate variedad Saladete Río grande

Material de Campo

Se utilizaron 5 charolas de polietileno color blanco con capacidad de 200 cavidades, cada una. Sustratos como: Peatmoss (Promix) y Perlita. Diluyente(agua), 3 concentraciones nutritivas de extractos de orégano destilación alcohol de 2.5ml, 5.0ml, y 7.5ml , Testigo comercial Biozyme con una dosis de 2 ml y Testigo Absoluto con cero dosis, Balanza granataria, Regla métrica, Cámara fotográfica .

Material de Laboratorio

Se utilizó una estufa de aire caliente MAPSA modelo HDP334 para secar las muestras de peso frescos, una balanza analítica digital OHAUS modelo TS120 expresada en gramos.

Diseño experimental

Para esta investigación se utilizó un diseño completamente al azar, se trabajaron con 5 tratamientos con soluciones nutritivas de Extracto de Orégano a base de destilación alcohol con sus diferentes dosis respectivas T1: 2.5ml, T2: 5ml, T3: 7.5 , T4 Testigo comercial Byozime, T5: Tratamiento absoluto, y 15 repeticiones por cada tratamiento en donde cada planta representa una repetición, teniendo de esta forma 75 unidades experimentales, los datos fueron analizados con análisis de varianza utilizando el programa de STADISTICA

Siembra

Esta Investigación inicio con la siembra de la semilla en 5 Charolas de poliestireno de 200 cavidades, para asegurar el mayor número de plantas germinadas. La siembra se efectuó el 19 de Agosto del 2009 en forma manual, colocando una semilla por cavidad, a una profundidad de menos de 0.5 cm, ya que la semilla posee características de ser muy pequeña.

Las semillas antes de sembrarlas fueron tratadas con manitol al 8% durante 30 minutos. Se utilizó como sustrato de germinación una mezcla de Peatmoss (50%) y Perlita (50%).

Después de la germinación se realizaron las aplicaciones siguientes. El 2 de septiembre se realizó la Primera Aplicación con sus concentraciones respectivas para cada tratamiento. Así mismo la segunda aplicación fue el 9 de septiembre, y la tercera y última aplicación fue el 17 de septiembre, tomando 8 días de intervalo para cada aplicación, esto con el objetivo de observar la efectividad del sustrato.

Riegos

Desde la siembra hasta logrando obtener una altura de 10-15cm en plántulas. Se establecieron riegos de un intervalo de 3 días por semana. Y riegos profundos antes de cada aplicación, y suspendiendo el riego por tres días.

VARIABLES EVALUADAS

Longitud de tallo y raíz de planta de Tomate

Se tomaron 15 plantas al azar por cada tratamiento, midiendo con exactitud la longitud del tallo y de la raíz. La medición se realizó con una regla métrica. Asimismo las plantulas fueron transportadas al laboratorio con cuidados esenciales, para no quedar deshidratadas.

Peso fresco de tallo y raíz de planta de Tomate

Se tomaron 15 plantas al azar por cada tratamiento tomando el peso fresco de tallo y raíz, utilizando una balanza analítica expresada en gramos.

Peso seco de tallo y raíz de planta de Tomate

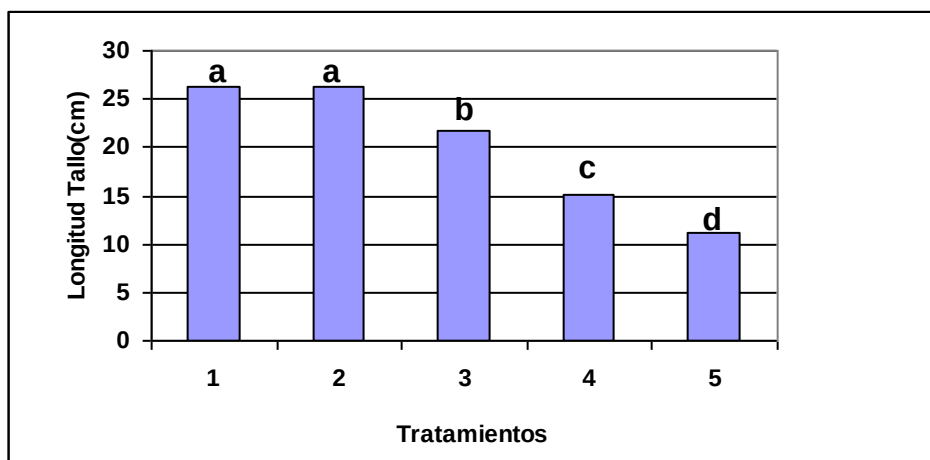
Posteriormente de las 15 plantas tomadas del peso fresco, se pasó a secar en la estufa a temperatura de 60 grados centígrados, una vez obteniendo el peso seco se procedió a pesar las muestras en una balanza analítica. No descartando el valioso cuidado que se dió a la hora de pesar ya que podría haber ocurrido ciertas alteraciones.

IV.RESULTADOS y DISCUSIONES

Longitud de Tallo

Como se muestra en la grafica No. 1 La longitud de tallo (LT) es modificado con diferencia significativa entre el T1, T2, superando al T4 (tratamiento comercial) con 15.19 cm y el T3 Con respecto al T5 (Tratamiento absoluto) hubo una diferencia de 10.61cm, es decir que el T1 es dos veces mejor que el tratamiento absoluto con un 237%. Así mismo entre menos concentración es mas efectivo el extracto.

Los extractos vegetales pueden promover o limitar el crecimiento vegetativo, como es el caso de la hormona giberelina la cual es el responsable del incremento de altura en las etapas de desarrollo del cultivo de tomate (Rojas y Ramírez, 1993).

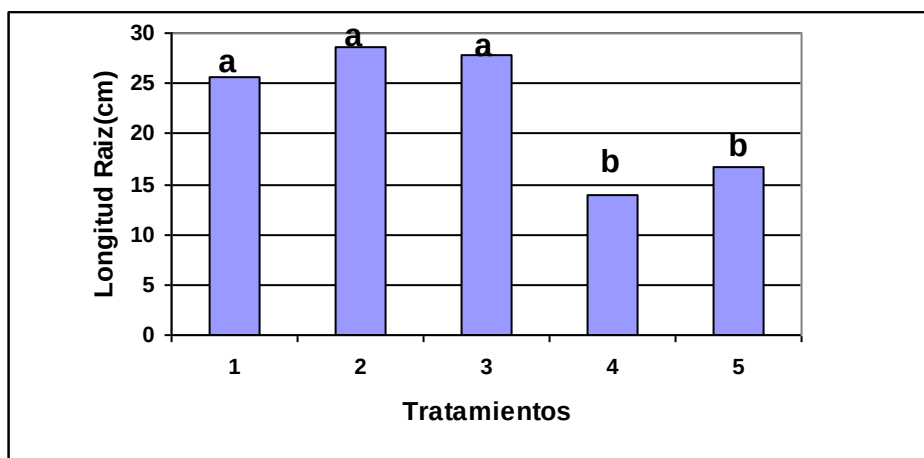


Grafica 1: Longitud de Tallo de Planta de Tomate

Longitud de Raíz

Como se señala en la grafica # 2 para esta variable el T2 se muestra como el mejor, superando significativamente al T5 con una diferencia significativa de 167% . Resultando asi una diferencia de 11.9 cm, es decir, que a mayor dosis de extracto la longitud de raiz es incrementada.

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

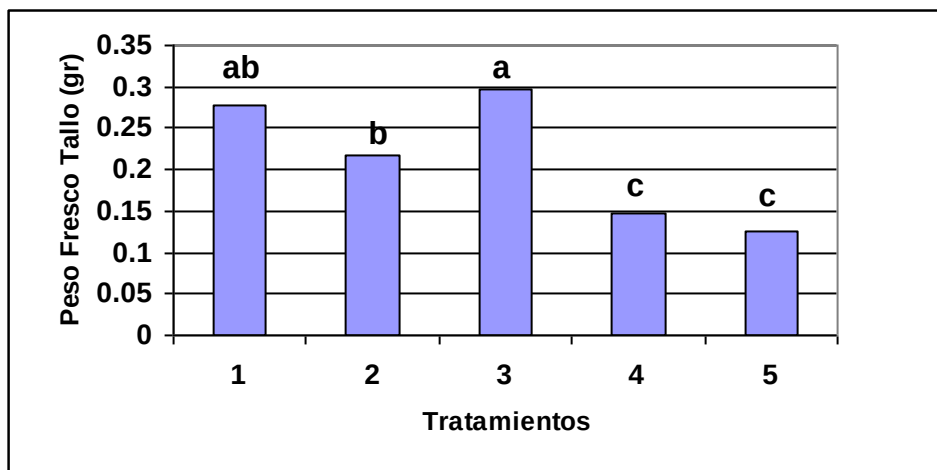


GRAFICA 2: Longitud de Raíz de Planta de Tomate

Peso fresco de Tallo

Como se destaca en la grafica # 5. el mayor de efectos relevantes fue el T3 superando a todos los tratamientos, pero con respecto a los T5 (supera con una diferencia significativa de 238%. Entonces se tiene que a mayor concentración el peso fresco es más efectivo. Superando así al T5 con una diferencia de 0.17 gr.

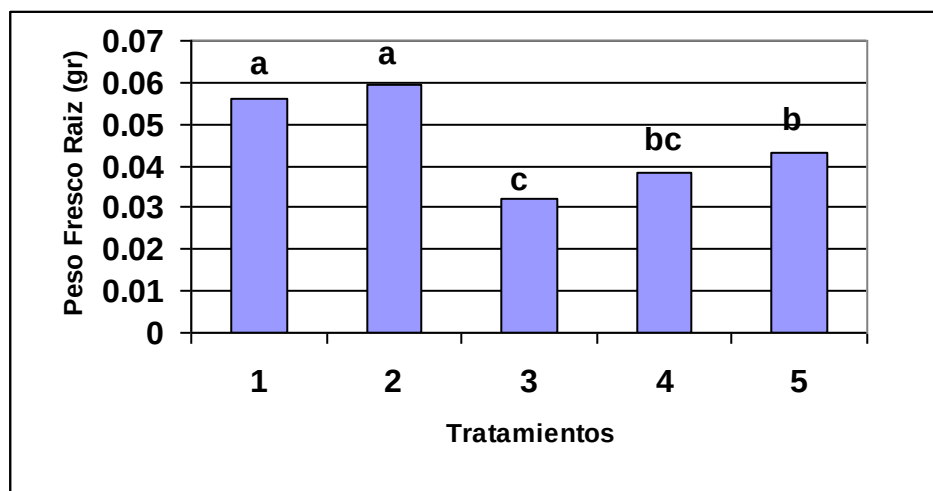
Por su parte Chem (1996) señala que el humus estimula el crecimiento de la planta de tomate bajo condiciones adecuadas, con efectos positivos en la biomasa de la misma, a la vez plantea que aspersiones foliares con sustancias húmicas ejercen un estímulo tanto en el crecimiento de los tallos como de las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



GRAFICA 3: Peso Fresco de Tallo de Planta de Tomate

Peso Fresco de Raíz

Como se observa en la grafica # 6, referente al peso fresco de raíz el tratamiento que alcanzó un tamaño significativamente mayor que los testigos, destacándose como el mejor el T2 con una diferencia significativamente de 137% estadísticamente con respecto al T5. Aventajando así el T2 al T5 con 0.016 gr.

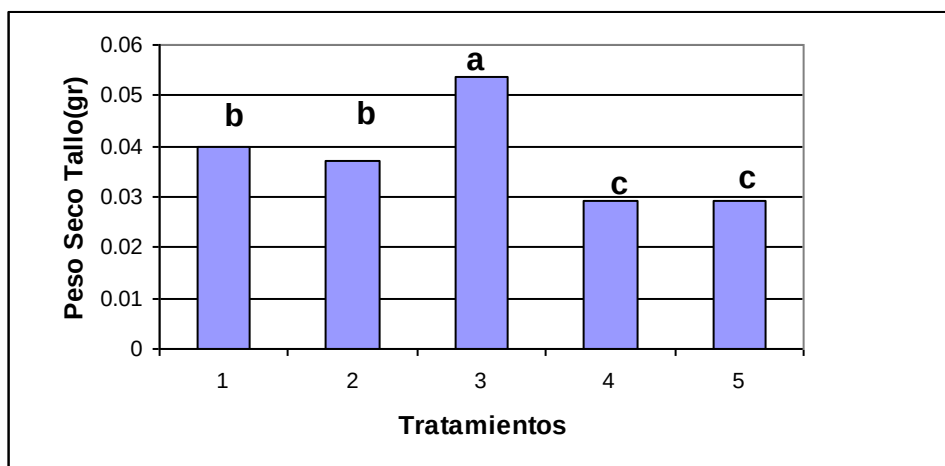


GRAFICA 4: Peso Fresco de Raíz de Planta de Tomate

Peso seco de Tallo

Como se observa en la grafica #5 el T3 refleja una diferencia significativa de 182% superando a si al T5, y al resto de los tratamientos. Con una diferencia en gramos de 0.024. es decir que entre más concentración de extracto es mas factible para esta variable.

Los fenoles y flavonoides de la gobernadora inducen crecimiento en diámetro de tallo pero inhiben la altura de la planta. (Jasso et al., 2004). También Cassanga (2000) en investigación realizada en pimiento con el uso del Biobras y el humus foliar no encontró diferencias de significación en el grosor de tallo a los 15 días del trasplante, aunque sí la obtuvo con el humus foliar a los 22 días en el cultivo de tomate.

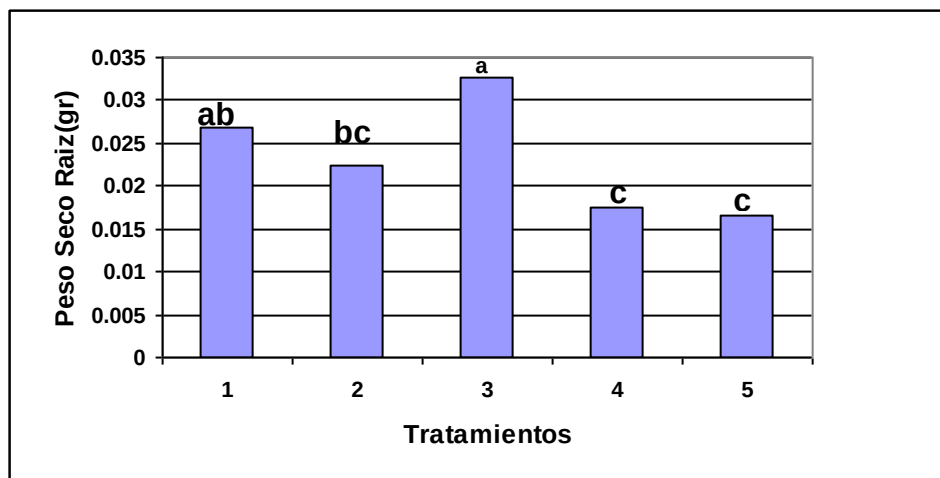


GRAFICA 5: Peso Seco de Tallo de Planta de Tomate

Peso seco de raíz

En la grafica # 6 se reflejan los resultados en cuanto a peso seco de raíz. Como puede observarse el mejor resultado corresponde a la dosis aplicada en el T3 el cual aventaja con diferencias altamente significativas al resto de los tratamientos. Superando principalmente al T5 con un 197%. En términos de gramos el T3 supera al T5 con 0.022 gr.

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. Así, Mirian Núñez (1999) reporta el efecto beneficioso del Biobras como estimulador del desarrollo y de los rendimientos en hortalizas y entre ellos, el tomate.



GRAFICA 6: Peso Seco de Raíz de Planta de Tomate

V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

Con el uso de una concentración de de 2.5 ml se obtuvo una mejor Longitud de Tallo de 26.3 cm. Así mismo con respecto a la Longitud de raíz se requiere de 5 ml de extracto de orégano (destilación alcohol), dando un resultado de 28.52 cm. Dentro de la variable Peso fresco de tallo la dosis recomendable para adquirir un peso de 0.29 gr., es de 7.5 ml observadas en el Tratamiento 3.El uso de una concentración de 5ml indujo que obtuviéramos un Peso fresco de raíz de 0.059 gr., considerables para el sostenimiento de la plántula.El tratamiento 3 con dosis de 7.5 ml resulto el mayor ya que se tuvo un mejor Peso seco de tallo de 0.053 gr.Concluimos con el Peso seco de raíz esta variable, resulto mejor con una dosis de 3.75 ml obteniéndose 0.032 gr.

Lo anterior antes mencionado, es recomendable utilizar extracto de orégano (*Lippia graveolens*) ya que se obtienen resultados superiores, con respecto a productos químicos que son dañinos y no descartando en un futuro para las generaciones dejando buenas cosechas de productos sanos y nutritivos.

VI. ANEXOS

Cuadro 1. Longitud de Tallo de Planta de Tomate

TRATAMIENTO	REPETICIONES	MEDIA
1	15	26.333334
2	15	26.233334
3	15	21.706669
4	15	15.153334
5	15	11.093334
NS: 0.01	DMS:3.9709	

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	5	2769.652344	692.413086	40.7282	0
Error	70	1190.058594	17.000837		
Total	74	3959.710938			
CV:20.51%					

Cuadro 2. Longitud de Raíz de Planta de Tomate

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	MEDIA
1	15	25.633335
2	15	28.52
3	15	27.813332
4	15	13.820001
5	15	16.626667

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	5	2761.898438	690.474609	54.5435	0
Error	70	886.140625	12.659152		
Total	74	3648.039063			
C.V. 15.83%					

Cuadro 3. Peso Fresco de Tallo de Planta de Tomate

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	MEDIA
1	15	0.27672
2	15	0.217807
3	15	0.296473
4	15	0.146233
5	15	0.124453
NS: 0.01	DMS:0.0619	

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	5	0.350209	0.087552	21.216	0
Error	70	0.288869	0.004127		
Total	74	0.639078			
C.V. 30.25%					

Cuadro 4. Peso Fresco de Raíz de Planta de Tomate

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	MEDIA
1	15	0.056047
2	15	0.059273
3	15	0.03234
4	15	0.0383
5	15	0.04324
NS: 0.01	DMS:0.0104	

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>P
Tratamientos	5	0.007957	0.001989	16.9488	0
Error	70	0.008216	0.000117		
Total	74	0.016174			
C.V: 23.63%					

Cuadro 5. Peso Seco de Tallo de Planta de Tomate

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	MEDIA
1	15	0.03968
2	15	0.037287
3	15	0.053793
4	15	0.0292
5	15	0.029353
NS:0.01	DMS:0.0059	

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>P
Tratamientos	5	0.006073	0.001518	39.5436	0
Error	70	0.002688	0.000038		
Total	74	0.008761			
CV:16.37%					

Cuadro 6. Peso Seco de Raíz de Planta de Tomate

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	MEDIA
1	15	0.026907
2	15	0.022447
3	15	0.032753
4	15	0.01742
5	15	0.01662
NS:0.01	DMS:0.0060	

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>P
Tratamientos	5	0.002734	0.000684	17.7351	0
Error	70	0.002698	0.000039		
Total	74	0.005432			
CV:26.73%					

LITERATURA CITADA

Agríos, G.N, 2001 Fitopatología. Ed. Noriega. México. 838 p.

ARIAS, 1991, El orégano como una alternativa de producción agrícola sustentable para las zonas áridas y semiáridas, CIRENA, Folleto de Productores No 11, Salaices Chihuahua, México, Nov. 1999

Bernal, A.A., Zamora, N.J.F., Virgen, C.G. y Nuño, R.R. 2005. Actividad Biológica *In vitro* de Extractos de *Lupinus spp* sobre Hongos Fitopátogenos. Revista Mexicana de Fitopatología 23: 140-146.

Bluden, G., Carabot, C. y Cripps, A.L. 1980. Ruizgenin, a new steroidal sapogenin diol from Agave lechuguilla. Steroids. 35(5):503-510.

Carrillo, F.J.A., R.T.J., Garcia, E.R.S., Cruz O.J.E., Márquez, Z.I. y Sañudo, B.A.J. 2003. Razas de *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* Snyder y Hansen, en Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en el Valle de Culiacán, Sinaloa, México, Revista Mexicana de Fitopatología 21: 123-127.

Cassanga. E.M. Efect de algunos bioestimulantes en el desarrollo y productividad del pimiento (*Capsicum annum*, L) var. verano-1. Trabajo de diploma. (2000). Universidad de granma. (2000).

Castro, R.M. 1985. Evaluación de *Flourensia cernua* sobre hongos causantes del damping off. Tesis de licenciatura Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Castillo, P. 2005. Orégano Entrepreneur, México.

Cavazos, C.O.E. 1984. Control químico de *Flourensia cernua* sobre DC. En pastizal mediano abierto. Tesis de maestría. Especialidad de manejo de Pastizales Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México. 121 p.

Chen Yona. Organic Matter reactions involving micronutrients in soils and their effect on plants in: Humic substance in terrestrial ecosystems, Pos 507-523, (1996).

Cook G.W. 1992. Fertilización para rendimientos máximos. Quinta reimpresión. Editorial Continental, México, 383 p.

Díaz, S.H. 1985. Control de hojasea (*Flourensia cernua* DC) con diferentes diseños de riel en el norte de Zacatecas. México. Tesis de maestría con especialidad de manejo de pastizales. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México. 113 p

Fernández, S., Hurtados, L.M., and Hernández, F., 1979. Fungicidal components of creosote bush resin. In: Advances in Pesticide Science (ed. H.Geissbuhler). Pergamon Press Oxford and New York. P. 351-355.

Galvan, C.A., Jasso, C.D., Guerrero, R.E. Hernandez, C.D. y Ventura, L.O.2007. Extracto de plantas del semidesierto contra hongos de postcosecha. Congreso Latinoamericano y del Caribe de Fitopatología. Resumen 135

Gamboa, A. R. 2002. Efectividad biológica de plantas de semidesierto sobre el crecimiento micelial *Rhizoctonia solani* y *Phytophthora infestans*. Tesis Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coah. Mex. 56 p.

Garnica, 2004 Respuesta al estrés de Plántulas de Trigo (*Triticum aestivum* L) y Lechuga (*Lactuca sativa* L.) originadas de semillas irradiadas con laser de baja intensidad. Tesis de Licenciatura UAAAN-Saltillo Mexico.

Grainage, M. y Ahmed, S. 1988. Handbook of plants with pest control properties. Wiley- Interscience, New York.

Granados S., D. 1999. Los agaves en México. Universidad Autónoma de Chapingo, México.

Hernández, S.R., Lugo, C.E.C., Díaz, J.L. y Villanueva S. 2005. Extracción y cuantificación indirecta de saponinas de *Agave de Lechuguilla* Torr. Revista Digital Científica y Tecnológica e-Gnosis. Guadalajara, México. 3(11):1-9.

Holguín, P.R.J. 2005 Efectividad biológica de versus 7(extractos de plantas) para el control de *Botrytis cinerea* en tomate en San Quintín, Baja California, México. Memorias XXXII Congreso Nacional de Fitopatología VII Congreso internacional de Fitopatología. Chihuahua, Chihuahua, México. Resumen, L-2

<http://www.inbio.ac.cr/bims/k03/p13/c045/o0138/f01348/g009160/s029338.htm>

INBIO1997, Instituto Nacional de Biodiversidad.

Isman, M, 2000. Plant Essentials oils for pest and disease Management. Crop. Protección. 19:603-608.

López Ríos, 1991, Tópicos especiales Bioquímica de Plantas UACH, México.

Berlanga, R.C.A, Villavicencio G. Martínez B, Cano P. 2004, Vegetación Asociada al Orégano *Lippia graveolens* (HBK) y sus características taxonómicas en algunas comunidades de Coahuila.

Lagunes A., Arenas C., y Rodríguez C. 1984. Extractos acuosos y polvos vegetales con propiedades insecticidas. CONACYT. Colegio de Postgraduados, México.

Lahlou, M. 2004. Methods to study the phytochemistry and bioactivity of Essentials oils, Rev.PHYT. RES. Phyt. 18:435-448.

Layne, G.J.A. y Mendez, N.J.R. 2006. Efectos de extractos acuosos del follaje del corocillo (*Cyperus rotundus* L.) sobre la germinación de semillas y el crecimiento de plántulas de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) CV. Arapatol S-15 IDESIA Chile. 24:61-65.

León G.H.M. y Arosemena, DM. 1980. El cultivo del tomate en el valle de Culiacán para consumo fresco. Edición original. Imprenta imprime Jal, S.A. de Guadalajara. México. 183 p.

Lira, S.H., Gamboa, R. y Villareal, L.A. 2001. Efecto de cuatro extractos hidrosoluble de *Larrea tridentata* sobre el desarrollo micelial de *Rhizoctonia solani* Kuhn. Memorias XXVIII Congreso Nacional de Fitopatología, Resumen F-57.

López, B.A., López, B.S.R., Vázquez., B.M.E., Rodríguez, H.S.A.Mariano Mendoza, E.M. Y Padrón, C.E. 2005. Inhibición de crecimiento micelial de *Fusarium oxysporum* Schlechtend. f. sp. *Lycopersici* (Sacc.) Synder y Hansen, *Rhizoctonia solani* Kuhn y *Verticillium dahliae* Kleb. Mediante Extractos Vegetales Acuados Revista Mexicana de Fitopatología. 23:183-190.

Maldonado Rodríguez, J.A. 1998. El orégano silvestre en México, Monografía Licenciatura UAAAN, Buenavista Saltillo Coahuila México.

Mendoza, Z.C 1989. Resistencia Bioquímica de las Plantas a Hongos y Bacterias. Universidad Autónoma de Chapingo. Departamento de Parasitología Agrícola. Chapingo, México. 80 p.

Messiaen, C.M., D., Rouxel, F. y Lafon, R. 1995. Enfermedades de las Hortalizas. Tercera Edición. Ediciones mundi-prensa, Impreso en España. Madrid. 576 p.

Mendoza, Z.C. 1996. Enfermedades Fungosas de Hortalizas. Primera Edición. Universidad Autónoma de Chapingo. Imprenta Universitaria de la Universidad Autónoma de Chapingo. 85 p.

Mabry, T.J., Bohnstedt, C.F.and Difeo, D.R.1981. *Larrea*: a chemical resource. P 217-235. En campos, L.E. Mabry, T.J. y Fernández T.S. *Larrea* Segunda Edición, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México.411 p.

Mata, R., Linares, E., Macías, M.R., Pérez, O. Y Timmermann, B.N. 2003. Phytotoxic compuest of *Flourensia cernua*. *Phytochemistry* 64(1): 285-91.

Núñez, M. Aplicaciones prácticas de los brasinoesteroides y sus análogos en la **agricultura**. Reseña bibliográfica. Cult. Trop. 20(3): 63-72, (1999).

Pascual, M.E., K. Slowing, E. Carretero, M.D. Sánchez, and A. Villar. 2001. Lippia Traditional uses chemistry and pharmacology: A review. J.Ethnopharm. 76:201-214.

Pierce A. 1999. Practical guide to natural medicines. The American Pharmaceutical Association. A Stonesong Press Book. William Morrow and Company, Inc. New York. p_ 728

Primavesi, A. 1988. Manejo Ecológico de Pragas e Doenças: Técnicas Alternativas para a produção agropecuária e defesa do médio ambiente. São Paulo. Nobel. ISB. 85-213-0546-X.

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.

Rodriguez, H.C. 2000 Propiedades plaguicidas del epazote *Teloxys ambrosioides* (*chenopodiaceae*). Memorias XXXV Congreso Nacional de Entomologia. Acapulco, Guerrero. Resumen, p. 832-834.

Rodríguez, D.E. 2004. Problemática 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.

Rodríguez, D.A. y Sanabria, M.E. 2005. Efecto de extracto de tres plantas silvestres sobre las rizoctonias, la mancha sureña del maíz y los patógenos que lo causan. INCI. 30 (12):739-744.

Rojas, G.M. y Ramírez, H. 1993. Control Hormonal del Desarrollo de las Plantas Segunda Edición, Ed. Limusa. México. 263 p.

Román, A.A. 1980. Los usos de las especies de *Yucca* existentes en el desierto Chihuahuense. p.173-183. En: Centro de Investigación en Química Aplicada. Comisión Nacional de las Zonas Áridas. *Yucca*. Volumen 3. Centro de Investigación en Química Aplicada. México. 330 p.

SAGPYA, 2004,

<http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/00/agricultura/otros/aromaticas/Oregano/index.php>

Salazar H.F.J. Garcia, E.R. y Tlapal, B.B. 1991. Efecto de la incorporación de residuos secos de las plantas de gobernadora (*Larrea tridentata*) y epazote (*Chenopodium ambrosoides*) en suelos infestados con *Pythium aphanidermatum* y *Rhizoctonia solani*, en la germinación y crecimiento de plantas de frijol. Revista mexicana de Fitopatología 9: 102-104.

Salgueiro LR, Cavaleiro C, Goncalves MJ, Proenca de Cubha A, 2003. Antimicrobial activity and chemical composition of the essential oil of *Lippia graveolens* Guatemala

Sandoval, L.V. 2005. Actividad antifúngica de extractos de hojaseñ (*Flourensia cernua* DC) sobre alternaria alternata (Fr) Keissler, *Colletotrichum gloesporoides* Penz. Y *Saccardo*, *Penicillium digitatum* Saccardo. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Saltillo, Coahuila, México. 47 p.

Silva, V.R. 2004. El orégano. Los nuevos caminos de la Agricultura. Folleto técnico CIRENA, Salta Chihuahua México.

Solís, G.S. 2002. Efecto del extracto Vegetal de *Heliopsis longipes* sobre hongos fitopatógenos e índices de crecimientos del cultivo de papa. Tesis Maestría Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 44 p.

Tapia M. 1985. Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. FAO. Oficina regional para la América Latina y el Caribe.

Tellez, M.E., Fredickson. R.E., Powell, J.W. Schrader, K.D., Y Kobaisi, M, 2001. Extract of *Flourensia cernua* (L): Volatile constituenst and antifungal, antialgal and antitermite bioactivities. Journal Chem Ecol. 27(11): 2263-73.

Uribe-Hernandez CJ. The essential oil of *Lippia graveolens* H.B.K. From Jalisco Mexico. J. Essential Oil Res. 1992; 4 (6): 647-649.

Valadez, L. A. 1997. Producción hortalizas Editorial Limusa S.A. de C.V. Sexta Reimpresión. México. 298.p

Vines ,R.A.1974. Trees, shrubs and Woody vines of the soothwest. University of Texas. Press. United States of America. 1104 p.

Wilkins MB. The physiology of plant and development, McGraw-Hill. 1998- University of California-Small Farm Center. Culture Information for Oregano.

Zamora, N.J.F., Bernal, B.A., Ruiz, L.M, Marcos Soto, H.S., Escalante, E.A. y Vibrans, L.H. 2006. Perfil de Alcalóides de Semillas de *Lupinus exaltatus* Zucc. (Fabaceae) y Evaluación Antifúngica del Extracto Alcaloideo y Lupanina contra Fitopatógenos Revista Mexicana de Fitopatología. 24: 124-129.