



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

**DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONOMICAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION AGROPECUARIA**

**EFFECTO DEL USO DE EXTRACTO DE LA GOBERNADORA (*Larrea tridentata*)
EN LA PLANTULA DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum*, Mill) BAJO
CONDICIONES DE INVERNADERO.**

Por:

ANA LILIAN RECINOS DIAZ

TESIS

Presentada Como Requisito Parcial Para Obtener el Titulo de:

INGENIERO AGRONOMO ADMINISTRADOR

Buenavista Saltillo, Coahuila, México. Enero de 2010

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISION DE CIENCIAS SOCIOECONOMICAS

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION AGROPECUARIA

EFFECTO DEL USO DE EXTRACTOS DE LA GOBERNADORA (Larrea
tridentata) EN LA PLANTULA DE TOMATE BAJO CONDICIONES DE
INVERNADERO

POR:

ANA LILIAN RECINOS DIAZ

TESIS

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

APROBADA POR:

PRESIDENTE DEL JURADO

DR. GUMERCINDO ALVAREZ MORENO

SINODAL

DR. ALFONSO REYES LOPEZ

SINODAL

DR. RUBEN LOPEZ CERVANTES

"ANTONIO NARRO"

COORDINADOR DE LA DIVISION DE CIENCIAS SOCIOECONOMICAS

M.A.E TOMAS E. ALVARADO MARTINEZ



Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, Enero de 2010
DIV. CS. SOCIOECONOMICAS
COORDINACION

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISION DE CIENCIAS SOCIOECONOMICAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION AGROPECUARIA
EFFECTO DEL USO DE EXTRACTOS DE LA GOBERNADORA (Larrea
tridentata) EN LA PLANTULA DE TOMATE BAJO CONDICIONES DE
INVERNADERO

POR:

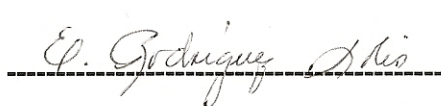
ANA LILIAN RECINOS DIAZ

TESIS

Con la colaboración técnica de:



Tec. Mario Alberto Flores Hernández



M.C. Evangelina Rodríguez Solís



T.L.Q. Guadalupe Pérez Ovalle

Buenavista, saltillo, Coahuila, México. Enero de 2010

DEDICATORIAS

***A tí Diosito:** por darme sabiduría, fortaleza, paciencia y por darme la existencia y oportunidad de realizar un sueño más en mí vida gracias por estar siempre presente en mi camino.*

***A Mis Queridos Padres: Ausencio Díaz Ramírez, Amelia Guillén Díaz, y Joaquina Díaz Guillén** con todo el amor que les tengo en mi corazón doy gracias a Dios por haberme dando unos padres como ustedes dedicándome desde el día de mi existencia amor, tiempo, confianza, valor, desvelo, cariño y fuerza. Además por educarme y guiarme por un buen camino, gracias por hacer de mí una persona de bien, con sus esfuerzos he concluido mi carrera profesional, y quiero decirles que los amo que siempre están presentes en mi vida a pesar de la distancia que nos separa, nunca olvidare todos los sacrificios que han hecho por mí, le doy gracias a Diosito por tenerlos con vida y permitirnos seguir disfrutando de ese inmenso amor que nos tenemos.*

***A Mi Princesa Natali:** por ser el regalo mas lindo que Dios me da dado, le dedico este trabajo porque también me ha dado las fuerzas necesarias para seguir adelante y haber concluido mi carrera a pesar de las circunstancias haz iluminado mi vida te amo chiquita.*

***A Mi Amor Fernando:** (Ojos Bonitos) por ser una persona importante en mi vida, te agradezco por tus buenos consejos y por tu apoyo incondicional que Dios te bendiga guardando tu camino y te llene de mucha felicidad, gracias por compartir parte de tu vida personal y profesional te quiero mucho y no te olvidare.*

***A Mis Tíos (as):** A todos ustedes les dedico este trabajo.*

Tía Berída: por los momentos agradables que hemos pasado juntas, por su amistad, cariño, confianza y comprensión además porque es parte de mi vida, ha sido una persona que admiro y respeto. Gracias por su apoyo incondicional quiero que sepa que la quiero mucho y siempre la he considerado como una madre más, Recuerde que siempre puede contar con mi apoyo en todo momento.

Tía Filiberta: por ser una tía muy linda, cariñosa, enojoncita pero es una persona increíble, la quiero muchísimo siempre ha estado presente en toda mi vida ha sido también como otra madre, gracias por todo lo que me ha dado y por tenerme siempre en sus oraciones. También a mi tío Alejandro por ser un miembro en la familia y por contar con su ayuda como yerno, padre, cuñado y tío. Que Dios le bendiga.

Tío Francisco: por ser un hombre noble, sencillito y calmado a cualquier situación, porque es el tío que muchos quisieran tener, te quiero tío y eres parte de mi vida como lo son todos, gracias que Dios te bendiga en tu vida y tu camino. A mi tía rosario por ser miembro también de la familia por estar presente como nuera, madre, cuñada y tía. Que Dios le bendiga.

A Mi Tío Magín y A Mi Mama Carmen (+): Aunque ya no estén en este mundo quiero también dedicarles este trabajo porque fueron un motivo para salir adelante y alcanzar un sueño más en mi vida, los quiero mucho y siempre los recordare, los extraño mucho.

A Mis Primos Hermanos: con quienes he compartido momentos de alegrías, tristezas, sonrisas, y felicidad. A todos les agradezco sus consejos, sus oraciones, sus ayudas, por ser los mejores hermanos que Dios me pudo dar porque eso han sido ustedes para mí, los quiero

muchísimo que Dios les bendiga hoy y siempre. Este esfuerzo también es para ustedes.

A los casados (as): Carmen, Yeidí, Exsalia, Mayra, Saúl, y Leopoldo : les deseo que sus matrimonios estén llenos de dichas y bendiciones y sepan ser los (as) mejores esposos (as) estando a lado de la persona que decidieron compartir momentos difíciles y agradables.

A los solteros (David y Asariel): Espero que estén disfrutando de su libertad y valoren todo lo que tienen a alrededor, tengan presente a Dios en todo lo que quieran hacer, mediten muchas veces sus decisiones.

A Mis Sobrinos (as): Isaac, Frankí Javid, Sandi Yareciz, Lizbeth, Samuelito, Luisito, Quiara, Sofía, Sheila, Jared Michel y Tamara. Mis angelitos traviesos que son la alegría de la familia les dedico este trabajo con mucho cariño para que les sirva como un ejemplo a seguir, los quiero mucho son un regalo de Dios.

A Mis Mejores Amigos (as):

Deysi: (gusa) por compartirme tu amistad, eres un ser muy lindo gracias por regalarme momentos de felicidad y por ser parte de mi vida te quiero muchísimo amiga, confidente y hermana estoy agradecida con Dios por cruzarte en mi camino nunca te olvidare.

Zurito: Hay amiguiiiiiis te quiero mucho también tu fuiste un motivo para terminar este trabajo porque con tu amistad, cariño y amor he vencido el temor de estar sola lejos de casa, porque haz sido como una hermana siempre te llevare en mi corazón y nunca olvides de contar conmigo que Dios te cuide y te de un camino de felicidad.

***Gabínito:** por la amistad que compartimos y esos bellos momentos que hemos pasado juntos durante la carrera también te extrañe eres una persona muy lindo y de buen corazón te quiere tu amiga lili por siempre.*

***Constantino:** Recuerda que siempre puedes contar conmigo y gracias por tu amistad eres un buen amigo que Dios te bendiga hoy y siempre te voy a extrañar.*

***A Mis Amigos De La UAAAN De La Generación I.A.A:** Gracias por sus confianza, amistad brindada y por considerar convivir con cada unos de ustedes durante mi estancia en esta universidad .Gabito, patito, dorita, zurito, Gabinito, coquito, omarcito, Alejandrino, hívercito, esdríta, anuarcito, Luisito, Sergito, y vitorcito.*

***También a** Sonia, marquitos, Ivancito, jeivercito, mirsito y Gabita que han sido amigos que he conocido en esta universidad y me brindaron sus amistades, apoyo y confianza los recordare.*

***A mi familia en general:** A todos les doy muchas gracias por sus consejos y darme valor para seguir adelante y por estar presente en sus oraciones que Dios les bendiga a cada uno. **Familia:** (Pérez Guillén), (Díaz Guillén), (Díaz Caballero), (Guillén Díaz).*

***A la iglesia cristiana “Solo Cristo Salva”** agradezco a todos los hermanos por llevarme presentes en sus oraciones que Dios llene de muchas bendiciones cada hogar.*

A Don Arturo, Doña Lupita, Nancy, Daniel y Lalito: Gracias por sus amistades y el apoyo que me dan brindado durante mi estancia aquí en saltillo Coahuila y por demostrarme que siempre puedo contar con ustedes además por estar en momentos difíciles y hermosos en mi vida. Gracias por depositar en mí sus confianza durante mi hospedaje en su humilde hogar, natali y yo los extrañaremos y siempre serán partes de nuestra familia, que Dios les bendiga.

AGRADECIMIENTOS

A tí Diosíto, por darme sabiduría, fortaleza, paciencia y por darme la existencia y oportunidad de realizar un sueño más en mi vida gracias por estar siempre presente en mi camino.

A Mí Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y a todo el grupo docente que lo conforman, gracias por enseñarme, formarme y darme los conocimientos necesarios, por lograr a ver concluido mi carrera profesional.

A Todos Aquellos Profesores, que me dieron clases durante toda la carrera aportándome conocimientos y por ser parte de mi formación profesional.

A las secretarías de la Carrera de Administración, por ser mujeres trabajadoras, eficientes, por brindarnos sus apoyos y por sus ayudas en toda la carrera.

Al Dr. Gumerciódo Álvarez Moreno, por ser parte de este proyecto de investigación, por su apoyo, comprensión y por su valioso tiempo durante la realización del proyecto además gracias por ser parte de mi formación profesional.

Al Dr. Alfonso Reyes López, por darme la oportunidad de realizar este proyecto y brindarme las herramientas necesarias para la realización de este, también por su paciencia y tiempo brindado le estoy muy agradecida.

Al Dr. Rubén López Cervantes, por su apoyo, asesorías y por ser parte de este proyecto además por brindarme puntos importante para este proyecto gracias por el tiempo dedicado.

Al Técnico Mario Alberto Flores Hernández, por su confianza, su apoyo y su tiempo y por estar presente desde el principio y terminación del proyecto, también haberme brindado su amistad considerándolo un amigo.

A M.C Evangelina Rodríguez Solís, por su tiempo en la revisión del proyecto y por brindarme su punto de vista aportándole información al proyecto y por el interés que le brindo.

INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	viii
RESUMEN.....	xv
JUSTIFICACION.....	xvi
INTRODUCCION.....	1
Objetivo General.....	4
Hipótesis.....	4
Antecedentes.....	5

CAPITULO I REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Generalidades del cultivo	7
1.1.2 Historia y origen de la gobernadora (<i>Larrea tridentata</i>).....	7
1.1.3. Clasificación Taxonómica.....	8
1.1.4. Descripción botánica.....	9
1.4.1. Semilla.....	9
1.4.2. Raíz.....	9
1.4.3. Tamaño.....	10

	Pág.
1.4.4. Copa/ Hoja.....	10
1.4.5. Flores.....	10
1.4.6. Fruto.....	10
1.1.5. Distribución geográfica.....	11
1.1.6. Compuestos químicos de la gobernadora.....	12
1.1.7. Método de extracción.....	13
1.1.8. Usos y aplicaciones.....	14
1.1.9. Generalidades de los aceites esenciales.....	14
1.1.10. Reguladores de crecimiento.....	15
1.1.11. Extractos vegetales estimuladores del crecimiento vegeta.....	18
1.1.12. Extractos Vegetales Antimicrobiales.....	18
1.1.13. Extractos vegetales como fungicidas In Vitro.....	19

CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS

2.1. Localización del experimento	22
2.2. Materiales.....	22
2.3. Diseño experimental.....	23
2.4. Siembra.....	23

	Pág.
2.5. Riegos.....	24
2.6. Variables evaluadas.....	24
2.6.1. Longitud de tallo.....	24
2.6.2. Longitud de raíz.....	24
2.6.3. Peso fresco de tallo	24
2.6.4. Peso fresco de raíz.....	24
2.6.5. Peso seco de tallo.....	24
2.6.6. Peso seco de raíz	25
2.7. Análisis.....	25

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Longitud de tallo.....	26
3.2. Longitud de raíz.....	27
3.3. Peso fresco de tallo.....	28
3.4. Peso fresco de raíz.....	29
3.5. Peso seco de tallo.....	30
3.6. Peso seco de raíz.....	31

CAPITULO IV

Pág.

4.1. CONCLUSIONES.....	32
4.2. LITERATURA CITADA.....	33
4.3. APENDICE.....	40

INDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 4.1. Efecto de la aplicación de extracto gobernadora a diferentes dosis sobre la variable longitud de tallo en plántula de tomate.	26
Figura 4.2. Efecto de la aplicación de extracto gobernadora a diferentes dosis sobre la variable longitud de raíz en plántula de tomate.	27
Figura 4.3. Efecto de la aplicación de extracto gobernadora a diferentes dosis sobre la variable peso fresco de tallo en plántula de tomate.	28
Figura 4.4. Efecto de la aplicación de extracto gobernadora a diferentes dosis sobre la variable peso fresco de raíz en plántula de tomate.	29
Figura 4.5. Efecto de la aplicación de extracto gobernadora a diferentes dosis sobre la variable peso seco de tallo en plántula de tomate.	30
Figura 4.6. Efecto de la aplicación de extracto gobernadora a diferentes dosis sobre la variable peso seco de raíz en plántula de tomate.	31

RESUMEN

El propósito fundamental de este trabajo fue probar un extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) a diferentes concentraciones una con infusión lanolina y la otra con infusión manteca de cacao con aplicaciones de dosis diferentes para evaluar el efecto de este, sobre el rendimiento de plántulas de tomate bajo condiciones de invernadero, variedad Saladet Rio grande, se realizo en el periodo agosto-octubre del 2009, en el invernadero #1 tipo capilla de clima templado, del Departamento de Suelos en la División de Agronomía de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

El trabajo (experimento) consistió en asperjar el extracto gobernadora vía foliar con dos aspersores uno con infusión lanolina y otro con infusión manteca de cacao en las plántulas de tomate. Se realizo con aplicaciones diferentes que fueron 2.5ml, 5ml, y 7.5ml, y con Testigo comercial Biozyme con una dosis de 2 ml y Testigo Absoluto con cero dosis. Se realizaron 15 repeticiones por cada tratamiento.

Con el extracto de gobernadora en concentraciones, infusión lanolina e infusión manteca de cacao de dosis diferentes se obtuvieron resultados positivos, para las variables evaluadas longitud de tallo y de raíz, peso fresco de tallo, peso fresco de raíz, peso seco de tallo y peso seco de raíz, superando en crecimientos y rendimientos. Dejando al testigo comercial (TC) y al testigo absoluto (TA) en resultados muy bajos. La evaluación de resultados indica que la aplicación del extracto gobernadora es efectiva y redituable para regulador de crecimiento en cultivos hortícolas esto seria muy favorable remplazar los agroquímicos con extractos naturales en los cultivos porque seria menos dañino para el consumo humano.

Palabras clave: Plántula de tomate (*Lycopersicum esculentum*, Mill), Extracto de gobernadora (*Larra Tridentata*).

JUSTIFICACION

Larrea tridentata, mejor conocida como gobernadora, es un arbusto perenne del desierto Chihuahuense, Sonorense y Mojave, tiene en sus hojas una capa gruesa de resina que puede llegar a formar parte del 20% del peso seco de las hojas o mas. Esta resina metabolitos secundarios como fenoles y el acido nordihidroguaiaretico que es considerado como el ingrediente activo; estos compuestos resultan ser defensas bioquímicas para repeler el ataque de animales herbívoros, hongos y bacterias fitopatógenas.

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 (Wedge, et al., 2003).

Una alternativa lo constituyen los pesticidas orgánicos, ya que estos son biodegradables y desaparecen rápidamente del medio ambiente al ser aplicados en el campo, el problema fundamental no será la falta de demanda sino una oferta insuficiente de bioproductos de bajo impacto ambiental (hernandez,2005).

Por otra parte, la mayoría de los pesticidas orgánicos e inorgánicos son importados a nuestro país, siendo la fuga de divisas y dependencia extranjera bastante significativa, a pesar de que es factible desarrollar y producir agroquímicos orgánicos de bajo impacto ambiental con productos derivados de plantas, los cuales tienen un enorme potencial y que hasta la fecha son poco aprovechados. (Rodríguez, 2000).

Por lo antes mencionado, el uso de extracto de *L. tridentata* representa una alternativa viable para ser evaluada para regulador de crecimiento en algunos cultivos de suma importancia y así reducir la utilización de productos químicos

INTRODUCCION

El tomate (*Lycopersicum esculentum*, Mill) es una planta que al parecer se origino en América, ya que las especies silvestres son nativas de la región de los andina que comparten Chile, Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú, sin embargo el lugar de domesticación de esta especie fue México. Hallazgos fósiles de fruto de cerámica y la existencia de un nombre nativo xitomalt (fruto con ombligo) fueron sin duda el origen del nombre moderno (Rick, 1974).

El tomate (*Lycopersicum esculentum*, Mill) es la hortaliza más difundida en todo el mundo y la de mayor valor económico, su demanda se incrementa continuamente y con ella la superficie cultivada, producción y comercialización. Los sistemas de producción agrícola han sufrido algunas transformaciones importantes gracias a la generación de técnicas que permiten incrementar los rendimientos por unidad de superficie (Rodríguez, 2004).

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).

La utilización 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 el 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 numero de aplicaciones (Hernández et al., 2005).

Ubicación taxonómica:

Según Flores en (1980) citado por centeno (1986) el tomate se encuentra dentro de la siguiente taxonomía:

Reino: vegetal

División: tracheophyta

Subdivisión: pteropsida

Clase: angiosperma

Subclase: personatae

Orden: solanales

Familia: solanácea

Genero: lycopersicum

Especie: esculentum

Características botánicas:

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 cuarto 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 lóbulos, 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 del cultivo del tomate

En México el cultivo de tomate 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 producción del ciclo hortícola 2006-2007 se reportaron 71 000 hectáreas a nivel nacional destacando entre los primeros productores de esta hortaliza los estados de Sinaloa, Baja California, San Luis Potosí, Michoacán, Jalisco, Querétaro, Hidalgo entre otros. En el mundo existen alrededor de 280 mil hectáreas dedicadas al cultivo de hortalizas y floricultura de invernaderos, y es el continente asiático el de la región mas sobre saliente en cuanto a hectáreas destinadas al cultivo bajo esta técnica (BANCOMEXT Y AMPHI, 2001).

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).

OBJETIVOS

Objetivo general

- Evaluar el extracto de la gobernadora (*Larrea tridentata*) como regulador de crecimiento en plántulas de tomate bajos condiciones de invernadero.

Objetivos específicos

- Conocer el efecto del extracto de la gobernadora (*Larrea tridentata*), en plántulas de tomate como regulador de crecimiento.
- Evaluar aplicación de dosis del extracto de la gobernadora (*Larrea tridentata*), con efectos positivos en plántula de tomate como regulador de crecimiento.

HIPOTESIS

- El uso de aplicación a diferentes dosis de extracto de la gobernadora tendrá efecto sobre el crecimiento de tallo y raíz en plántulas de tomate.

ANTECEDENTES

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.

Entre los documentos históricos de Babilonia, Egipto, China, Grecia y Roma, sus fuentes más antiguas contienen numerosas referencias a las plantas medicinales coexistiendo en muchos casos la medicina naturalista con la superstición y la metafísica.

En la época de la Grecia clásica tomaron impulso los estudios acerca de las características y las propiedades de las especies vegetales. Hipócrates, citó unas 400 plantas, creían en la capacidad auto curativa del cuerpo a la cual se podía ayudar con las plantas y la dieta adecuada. Aristóteles asignó a cada planta las virtudes entonces conocidas e inició una clasificación vegetal, que amplió el botánico Teofrasto, siguiendo unas pautas científicas. La obra más conocida de esta época y que sigue siendo referencia citada en nuestros días es "*de materia medica*" que fue escrita por un médico militar griego al servicio de Roma llamado Pedacius Dioscórides en el siglo I D.de C.

Las especias 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. Al inicio del Renacimiento la importancia de las especias era muy grande y parece ser que Colón descubrió el continente americano en búsqueda de un camino más corto o más fácil que el conocido hasta entonces, entre Europa y las indias occidentales productoras principales de las especias más cotizadas.

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. Todo ello promovió el desarrollo de un movimiento investigador, a escala mundial, para conocer la composición química de los vegetales y a finales del siglo XIX y principios de XX se inició la producción general de medicamentos de síntesis y con ello la base de la industria farmacéutica, perfumera, y condimentaria actual.

Parecía entonces que las plantas medicinales iban a caer en desuso, pero al constatar los efectos secundarios de los farmacéuticos sintéticos se recuperó 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.

CAPITULO I

REVISION DE LITERATURA

1.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO

1.1.2 Historia y origen de la gobernadora (*Larrea tridentata*)

La gobernadora es una especie endémica del continente Americano, ya que crece desde el suroeste de los E.U. México, Argentina hasta Chile (Benson y Darrow 1945.) En nuestro país se le conoce como gobernadora, hediondilla, falsa alcaparra y huamis. Puede crecer en una gran variedad de suelos, pero donde crece en gran abundancia es en tierras calcáreas (Musick 1978.) En el territorio mexicano crece en sitios muy secos, en terrenos planos, laderas, lomerías bajas. Se distribuye abundantemente en el norte del país, de la península de Baja California a Tamaulipas e Hidalgo. Se desarrolla en lugares con temperaturas de 14 a 28 C y presencia de 8 meses de sequía en climas 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, blanco-arenoso, aluvial con pH de 6.8 a 7.6 (Barbour et al., 1980).

La gobernadora Es un arbusto de hoja perenne que crece en regiones áridas y puede alcanzar una altura de 3 metros (Brinker, 1993). La descripción botánica completa que se ha publicado (Mabry et al., 1977) informa que las descripciones convenientes que han sido en algunas fuentes botánicas prontamente disponibles (Foster y Hobbs, 2002). En ambas superficies de las hojas del arbusto están cubiertas con una sustancia resinosa espesa que comprende aproximadamente el 10% del peso seco de las hojas. En hojas

jóvenes (hoja plegada todavía a la punta de la rama) la resina puede comprender el 26% del peso seco de la hoja (Mabry et al., 1997).

Muchas veces se ha confundido a *Larrea tridentata* con *Larrea divaricata*, ya que las dos especies son muy similares en apariencia (Brinker, 1993-1994), pero se diferencian en cuanto a su origen. La mayor confusión es el nombre. Incluso en informes publicados de datos clínicos o experimentales (Gisvold, 1947; Smart et., 1970). Se conocen cinco especies de *Larrea*; especies bifoliadas *Larrea tridentata* (nativa del sur oeste de los Estados Unidos y norte de México), *L. divaricata* (nativa del noroeste de Argentina y algunas partes del Perú), y *L. cuneifolia* (nativa de Argentina), más dos especies multifoliadas que crecen a grandes altitudes, *L. nítida* (nativa de ciertos lugares del Sur, sobre todo Argentina), y *L. ameghinoi* (nativa de algunas partes del Sur) (Brinker, 1993-1994).

La fitoquímica de las cinco especies ha sido estudiada (Mabry et al., 1977). La caracterización de *L. tridentata* y *L. divaricata* ha sido más extensa. Los datos disponibles para las otras especies son mínimos, principalmente se han reportado análisis de aceites esenciales, aminoácidos y flavonoides comunes

1.1.3. Clasificación Taxonómica.

(Según Moç. & Seseé ex DC.) Coville (1893).

Reino Plantae – Plantas

Subreino Traqueobionta – Planta Vascular

Superdivisión Spermatophyta – Plantas con Semilla

División Magnoliophyta – Plantas con flor

Clase Magnoliopsida – Dicotiledóneas

Subclase Rosidae

Orden Sapindales

Familia Zygophyllaceae

Género *Larrea Cav.*

Especies *Larrea tridentata*

FAMILIA: ZYGOPHYLLACEAE

Los miembros *del Zygophyllaceae* incluyen árboles, arbustos, y las hierbas que se articulan a menudo en los nodos. Tienen espículas y son generalmente resinosos. Las flores son bisexual, radialmente simétricas, y tienen aproximadamente 5 sépalos y 5 pétalos distintos. herbarium.usu.edu/families/Zygophyllaceae.htm.

1.1.4. Descripción botánica.

L. tridentata es arbusto perenne xerofito siempre verde. Su edad puede exceder los 100 años, aunque algunas plantas pueden sobrevivir cientos o miles de años a través de reproducción vegetativa asexual, ya que las raíces producen brotes o retoños que después se convierten en nuevas plantas. La edad se determina por el tamaño de la corona radicular.

1.4.1. Semilla(s). Cafés 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.

1.4.2. Raíz. Sistema radical superficial, poco profundo y muy extenso. Llega a ocupar casi el total del espacio que hay entre un arbusto y otro. crece

solo carga de 170 cm hacia abajo, pero se ramifica hasta mas de 4 m lateralmente (brinker, 1993).

- 1.4.3. Tamaño de la planta. varia de 0.5 a 4 m en altura dependiendo de la lluvia de invierno o verano, y la altura promedio varia de acuerdo a su raza de ploidia (diploide 86 cm, hexaploide 112cm y tetraploide 138 cm). no hay un tallo principal, pero las ramas gruesas crecen vertical u oblicuamente desde la corona radicular y se hace dicotómica lateralmente (Coyle y Roberts, 1975).
- 1.4.4. Copa / Hojas. La copa tiene un volumen promedio de 0.124 m³ x arbusto. las hojas son pequeñas y bifoliadas, de un verde oscuro a verde amarillento con cutículas gruesas y una capa resinosa, tienen peciolo cortos y crecen opuestas en las ramas. formadas por 2 folíolos unidos entre sí en la base. Los folíolos oblicuamente ovados a lanceolados 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.
- 1.4.5. Flores. son amarillas, usualmente aparecen al final del invierno o a principios de la primavera, pero pueden florecer en cualquier momento después de una lluvia; crecen cerca de las terminaciones de los retoños jóvenes como capullos solitarios con cinco pétalos y su polen y néctar atraen muchas abejas (unas 30 especies diferentes). Las 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.
- 1.4.6. Frutos son pequeños (4 a 7 mm de diámetro), tienen una cubierta vellosa y contienen cinco semillas que se esparcen en primavera y al principio del otoño por el viento y la lluvia (shreve y wiggins, 1964; coyle y Roberts, 1975).

1.1.5. Distribución geográfica

L. tridentata domina aproximadamente 17.5 millones de ha desde el oeste de Texas hasta el Sur de California de los estados unidos (Duisberg 1952). Su rango en el desierto Mojave va desde la parte Sur de California y Nevada a la parte central de Arizona y Nuevo México, limitados por las heladas invernales o lluvias excesivas de invierno. En la republica mexicana, la gobernadora se encuentra en parte del desierto Sonorense, incluyendo los estados de Baja California norte, Baja California Sur, y Sonora, y en el desierto Chihuahuense incluyendo los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Zacatecas, San Luis Potosí y Durango. Se estima que el 25% (5000,000 km) del territorio nacional esta cubierto con este arbusto de las zonas áridas (belmares et al., 1979).

Las razas de esta especie se caracterizan por ser diferentes en un numero cromosómico, ya que las plantas del desierto chihuahuense son diploides ($n=13$), las del sonorense son tetraploides ($n=26$) y las del Mojave son hexaploides ($n=39$) (sakakibara et al., 1976; Mabry et al., 1977). Su rango de adaptación en elevación es de menos del nivel del mar en el valle de la muerte en california, hasta más de los 2,500 m en las sierras del norte de México (Van Davender, 1990). Crece bien en planicies secas y mesas, rodeando colinas y declives, y en varios tipos de suelos, excepto arcillosos, salinos o graníticos (Shreve y Wiggins, 1964). Su crecimiento ampliamente distribuido en áreas generalmente consideradas como improductivas, ha conducido a hacer estudios de su potencial valor comercial.

Se ha estimado que la gobernadora representa una fuente potencial de mas de un millón de ton de forraje secos y unas 100,000 ton de resina con un rendimiento anual sostenido cuando se coseche cada 2 a 4años (Duisberg, 1952).

1.1.6. Compuestos químicos de la gobernadora

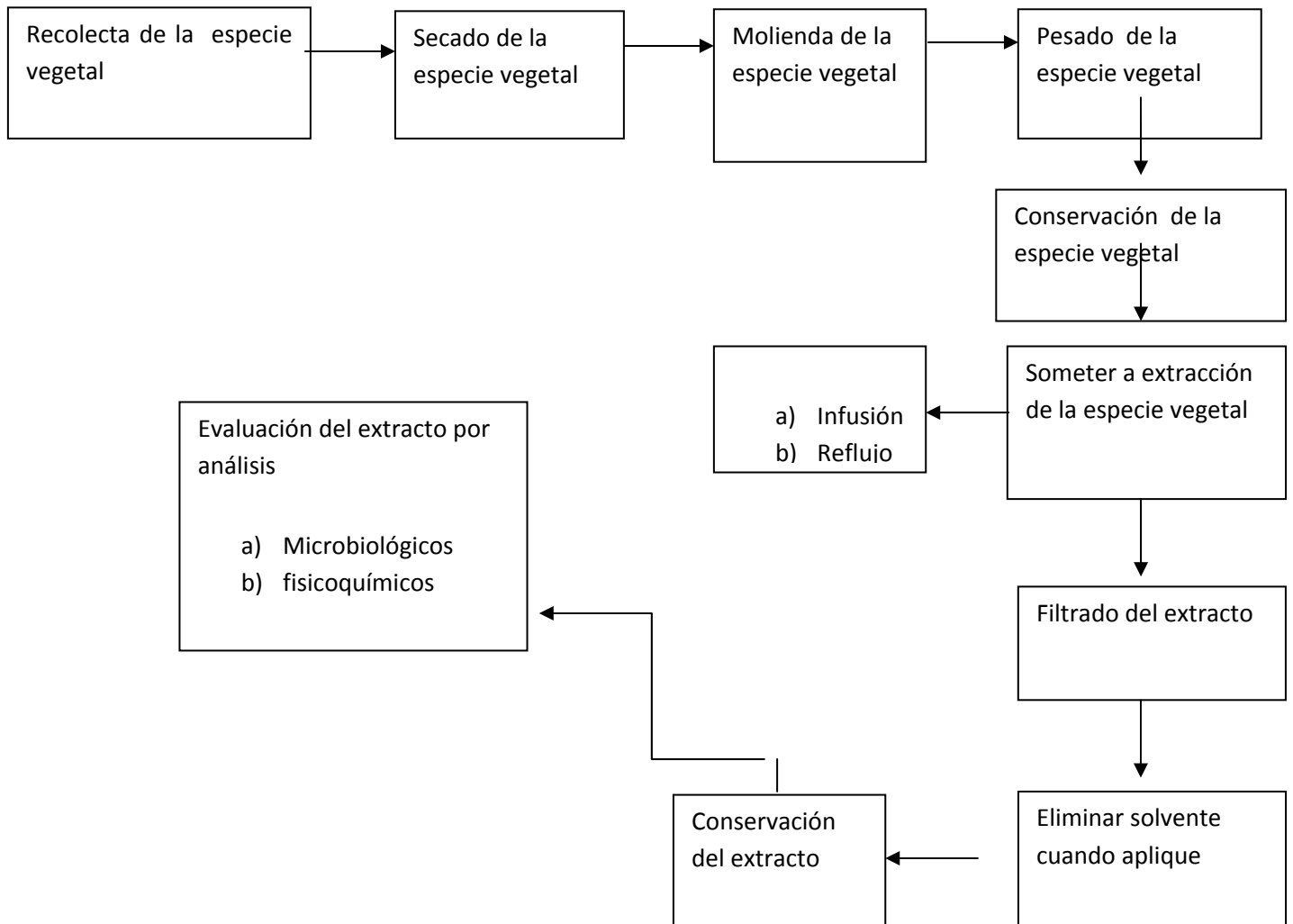
Algunos componentes de la gobernadora son comunes en otras plantas. Los principales componentes de la capa resinosa son lignanos (Sakakibara et al., 1976; Mabry et al., 1977). Otros lignanos en la gobernadora son clasificados como lignanos furanoides y lignanos 1-aryl tetralin. La última estructura esta relacionada con las podofilotoxinas.

El género *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 fresas 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 nordihydroguayarático (NDGA). Algunos flavonoides glucósidos, sapogeninas y ceras (Mabry et al., 1981).

La concentración de NDGA es de alrededor del 50% de la resina que forma parte de un 10 a 15% del peso seco de las hojas (Sakakibara et al., 1976). También hay mas de 20 flavonoides metil aglyconas que constituyen la otra mitad de la resina. Los posibles efectos de todos los diferentes flavonoides y otros constituyentes apunta a un sinergismo que amplia el efecto del compuesto activo primario (NDGA), esto sugiere usar un extracto de la estructura entera hojas/ramas en comparación con usar una preparación de NDGA purificado sintetizado (Lira, 2003).

Las hojas son muy importantes como una fuente potencial de fitomoléculas bioactivas que pueden ser empleadas en programas de agricultura sustentable u orgánica y además por el contenido de proteínas, semejantes a la alfalfa (Zamora,1988), lo que permite utilizarlas para consumo animal, pero se requiere que la resina sea removida para incrementar su digestibilidad y palatabilidad; sin embargo, este procedimiento resulta ser muy costoso, lo cual lo hace inviable desde el punto de vista económico.

1.1.7. Método de extracción



1.1.8. USOS Y APLICACIONES

La tradición cultural de los nativos de cada región o país incluye el uso de plantas para usos medicinales y para el control de plagas y enfermedades. Entre todas las plantas del desierto que reportan con uso medicinal, *Larrea tridentata* o gobernadora es una planta de las más sobresalientes porque se considera ser útil para todo (Train et al., 1982). El uso de la gobernadora en aspectos medicinales es tan variado que se encuentran reportes de la literatura en los que se documenta utilizarse como: expectorante (Hutchens, 1973 y Train et al., 1982); emético o vomitivo (Zamora, 1984); tónico (Hutchens, 1973); antiparasítico, y para purificar la sangre.

Otros de sus usos era para fines industriales, insecticida y medicinales; este último en afecciones de las vías urinarias como los cálculos renales, dolor de riñón e inflamación de la vejiga, problemas ginecológicos como esterilidad femenina en donde se emplean raíces, corteza y ramas para regularizar la menstruación. Esta infusión es usada también en baños para hemorroides, fiebre, paludismo, golpes y buena cicatrización (CONABIO, 2006).

1.1.9. Generalidades de los aceites esenciales

Son mezclas líquidas de compuestos orgánicos principalmente monoterpenos y sesquiterpenos, 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 más 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. (Salguero, 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. Así mismo se han encontrado contenidos de timol superiores al 30% en muestras de orégano (*L. graveolens* Knuth) recolectadas en Jalisco (Uribe, 1992).

1.1.10. Reguladores de crecimiento

Los reguladores de crecimiento son fitohormonas que tienen distintos usos en fruticultura. Aquí se hace una descripción de las principales características de cada uno.

Los reguladores de crecimiento (RDC) han sido, son y serán empleados en la producción de frutas con muchos propósitos. Tiene la particularidad de que en algunas oportunidades el mismo principio activo ofrece distintas repuestas de acuerdo al momento de aplicación y a la concentración empleada.

Los RDC se usan fundamentalmente para:

- Ralear fruta.
- Promover o incrementar el retorno de floración.
- Promover maduración más pareja y temprana.
- Reducir la floración.
- Mejorar la calidad de la fruta.
- Mejorar el color.
- Disminuir el rajado de los frutos.
- Atrasar la madurez.
- Mejorar la conservación.
- Incrementar la emisión de ramas laterales.
- Alterar el formato de los frutos.
- Disminuir la caída de los frutos antes de la cosecha.

La mayoría de los RDC son hormonas vegetales, llamadas vulgarmente fitohormonas, para diferenciarlas de las hormonas presentes en el reino animal.

Existen cinco clases de grupos de hormonas, los cuales son:

1.- Auxinas.

El nombre de la auxina en griego significa “crecer”. El termino auxina, se designa para cualquier hormona perteneciente al grupo auxiínico; pero a menudo se usa como sinónimo del ácido indolacético (AIA), que es la principal auxina natural que se sintetiza a partir de aminoácidos. (Rojas y Ramirez, 1993)-

Son sintetizados en las hojas jóvenes, especialmente por las células presentes en los primordios en el meristemo apical. También son producidos por las semillas que están en desarrollo. Las auxinas se difunden de célula y estimulan el crecimiento de los tallos a través de la elongación y división celular. En el tallo siempre se mueve hacia abajo por el floema, juntamente con los azúcares y otros compuestos orgánicos.

Las auxinas actúan principalmente en la expresión de la dominancia apical, en el crecimiento inicial de la fruta y el cuaje, la iniciación radical, y estimula la diferenciación vascular de los tejidos.

2.- Giberelinas, GA.

Las giberelinas se descubrieron por primera vez en la década de los 30's en Japón. Para 1990, se habían descubierto 84 giberelinas en varios hongos y plantas. (Salisbury y Ross, 1994). Se sintetizan en los pequeños frutos y semillas, en los ápices vegetativos y radicales. Se transportan por el floema y xilema (en sentido ascendente con la savia no elaborada) y actúan incrementando la elongación de los tallos al promover primero la división y luego elongación celular. Inhibe la floración y en cerezos, por ejemplo, atrasa la maduración.

Las semillas inmaduras son una excelente fuente para el estudio de las giberelinas porque se presentan en altas concentraciones, presentándose también en la maduración de estas, aunque en concentraciones menores; si

embargo, para las semillas en germinación se localiza principalmente en el eje embrionario, cotiledones y testa. (Tesar, 1998).

3.- Etileno.

Existe como gas y se mueve a través del proceso de difusión. Es sintetizado a partir del aminoácido metionina.

El etileno actúa en la madurez y abscisión de los frutos, en la senescencia de las flores, la inducción floral, epinastia debida por ejemplo al anegamiento de las raíces, pero también en pequeñas concentraciones actúa favoreciendo la extinción de las raíces.

4.- Citocininas, CK.

Las citocininas son hormonas vegetales naturales que estimulan la división celular en tejidos no meristematicos.

La característica más importante de la citocininas es que estimulan las divisiones celulares en plantas y retrasan el envejecimiento. Las citocininas influyen en múltiples procesos bioquímicos, como la estimulación de la biosíntesis de los ácidos nucleídos y de diferentes proteínas.

Estructuralmente se hallan relacionadas a las bases de los ácidos nucleídos. Se producen en las semillas y en los ápices radicales. Se mueven en el xilema y actúan estimulando la división celular, contrarrestan la dominancia apical y regulan la apertura estomática.

5.- Acido abscisico, ABA.

El acido abscisico (ABA), conocido anteriormente como dormina o abcisina, es un inhibidor del crecimiento natural presente en las plantas.

Es producido por las hojas maduras y por las semillas, se mueve en el xilema y el floema. Regula el nivel de agua en la planta y promueve la síntesis de proteínas. Facilita el transporte y la descarga de productos de fotosíntesis.

1.1.11. 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 alelo químico 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), Laynez 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 de planta y longitud de radícula y a 1.5 y 2.0% se inhibió la germinación, la altura de planta y longitud de radícula. Pope y Thompson (1984) probaron que el extracto de *Sida espinosa* reducía el desarrollo de la soya y el nabo pero estimulaba el crecimiento del tomate.

1.1.12. Extractos Vegetales Antimicrobiales

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 (Lagunés et al., 1984; Rodríguez, 2000).

1.1.13. 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 hojearsen (*Flourensia cernua*), mejorana (*Origamun mejorana*), trompetilla (*Bouvarnia ternifolia*) y gobernadora (*Larrea tridentata*); contra *Phytophthora infestans* y *Rhizoctonia solani*, muestran que los extractos de hojearsen, 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 hojearsen 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 hojarsén 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 provoco 0% de incidencia y severidad de marchitez por *F. oxysporum* en el cultivo de papa.

Fernández *et al.* (1979) en evoluciones de extractos metabólicos 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 del extracto acuoso de gobernadora al 10% *in vitro* inhibía un 92.7% el crecimiento micelial de Fol. y Lira *et al.* (2001) demostraron que mediante la aplicación del extracto resinoso de gobernadora *in vitro*, se inhibió 100% a *Rhizoctonia solani*, patógeno de 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 cinérea*, con respecto que al testigo absoluto (Holguín, 2005).

Componentes Bioactivo

Actualmente, los estudios se concentran sobre nuevos componentes bioactivos como son los: terpenoides, alcaloides, flavanoides, taninos y polifenoles. (Lagunés *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* (Lagunés *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 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 fotoquímica. 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.

CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS

2.1. Localización del experimento

El presente trabajo se realizo en el invernadero #1 tipo capilla de clima templado, del Departamento de Suelos en la División de Agronomía de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

2.2. Materiales

Material Vegetativo:

Se utilizaron semillas de Tomate variedad Saladet Rio grande.

Material de campo:

Se utilizaron 8 charolas de polietileno color blanco con capacidad de 200 cavidades cada una. Sustratos como: Peat moss (Promix) y Perlita. Diluyente (agua), 3 concentraciones nutritivas de extractos de la gobernadora infusión lanolina y infusión manteca de cacao de 2.5ml, 5ml, y 7.5ml , Testigo comercial Biozyme con una dosis de 2 ml y Testigo Absoluto con cero dosis, Balanza granataria, Cámara fotográfica, Regadera y Regla.

Material de Laboratorio:

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

2.3. Diseño experimental

Para esta investigación se utilizó un diseño completamente al azar, se trabajaron con 8 tratamientos con soluciones nutritivas de Extracto de gobernadora a base de concentraciones de infusión lanolina y infusión manteca de cacao con sus diferentes dosis respectivas T1: 2.5ml, T2: 5ml, T3: 7.5, T4: 2.5ml, T5: 5ml, T6: 7.5 , T7 Testigo comercial Byozime, T8: Tratamiento absoluto, y 15 repeticiones por cada tratamiento en donde cada planta representa una repetición, teniendo de esta forma 120 unidades experimentales, los datos fueron analizados con análisis de varianza y pruebas de medias de Fisher($P=0.05$) utilizando el programa de STADISTICA.

2.4. Siembra

Esta Investigación inicio con la siembra de la semilla en 8 Charolas de polietileno 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 Peat moss (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.

2.5. 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.

2.6. Variables Evaluadas

De cada tratamiento se midieron 15 plantas y la forma de medición para Conocer el efecto del extracto gobernadora, sobre las siguientes variables.

2.6.1. Longitud de tallo de planta de Tomate: Se midieron 15 plántulas por unidad experimental desde el punto de corte hasta el ápice de las mismas; se obtuvo una media con los datos obtenidos de cada una de ellas. La medición se realizó con una regla métrica

2.6.2. Longitud de raíz de planta de tomate: Se tomaron 15 plántulas al azar por cada tratamiento, midiendo con exactitud la longitud de raíz. La medición se realizó a través de una regla métrica.

2.6.3. Peso fresco de tallo de planta de Tomate: Se tomaron 15 plántulas al azar por cada tratamiento tomando el peso fresco de tallo. Utilizando una balanza analítica.

2.6.4. Peso fresco de raíz de planta de tomate: Se tomaron 15 plántulas al azar por cada tratamiento tomando el peso fresco de raíz. Utilizando una balanza analítica.

2.6.5. Peso seco de tallo de la planta de Tomate: las 15 plántulas tomadas del peso fresco de tallo, 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.

2.6.6. Peso seco de raíz de planta de Tomate: las 15 plántulas tomadas del peso fresco de raíz, 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.

2.7. Análisis

Se realizó estadísticamente el análisis de varianza para cada una de las variables.

La prueba que se utilizó para determinar la diferencia que existe entre los tratamientos fue la de DMS con un nivel de significancia de 0.01.

De la misma manera se obtuvo el coeficiente de variación para las variables que fueron evaluadas y así poder medir la confiabilidad en los resultados obtenidos en dicha investigación.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Longitud de tallo.

En la longitud de tallo de plántula de tomate (fig.3.1.) los tratamientos que estadísticamente obtuvieron resultados positivos fueron el T4 y T5, con el 100% de rendimiento en el tallo con la concentración de infusión de manteca de cacao en extracto de la gobernadora con dosis de 2.5ml y 5ml en comparación al los testigos comercial (TC) y testigo absoluto (TA) que tuvieron muy bajas longitudes en las plántulas. 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. Observar gráfica.

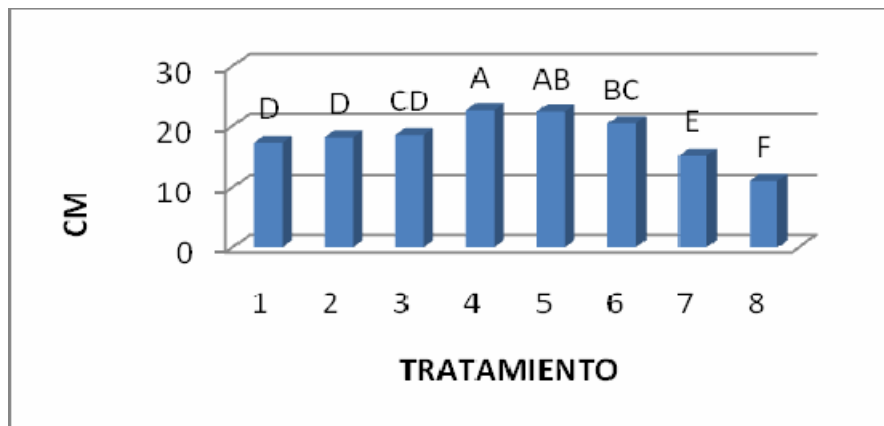


Figura 3.1. Efecto de la aplicación de extracto gobernadora a diferentes dosis sobre la variable longitud de tallo en plántula de tomate.

3.2. Longitud de raíz

En la longitud de raíz de la plántula de tomate (fig.3.2.) Hay efecto de crecimiento favorable con un 60% es el T2 en la concentración de infusión de lanolina con una dosis de 5 ml en extracto de la gobernadora en comparación de los testigos (TC Y TA), siguiendo el T3 con un 50% con la misma concentración pero con una dosis de 7.5ml en extracto en gobernadora también dejando a los testigos en bajos resultados.

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, la altura de planta y longitud de radícula. Observar gráfica.

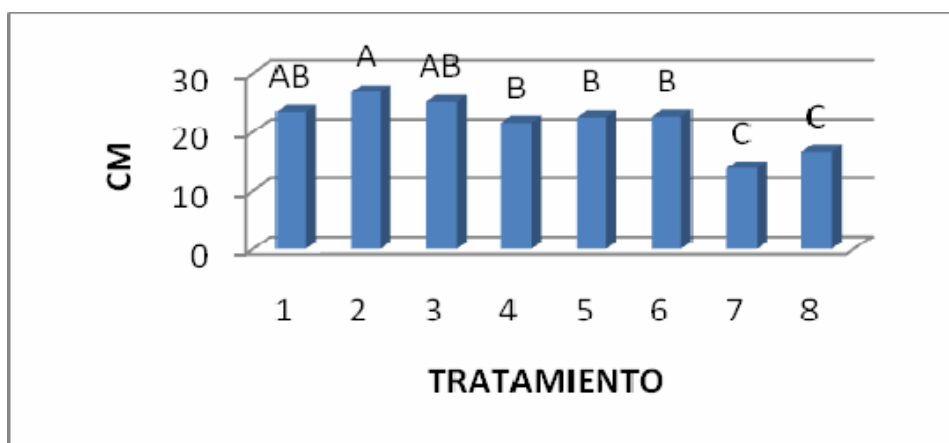


Figura 3.2. Efecto de la aplicación de extracto gobernadora a diferentes dosis sobre la variable longitud de raíz en plántula de tomate.

3.3. Peso fresco de tallo

Se observa que en el peso fresco del tallo (fig.3.3.) el tratamiento que tuvo resultado positivo fue el T6 con un 100% de peso por arriba de los testigos (TC y TA) con la concentración de infusión de manteca de cacao en extracto de la gobernadora con una dosis de 5ml, con respecto al T5 que también dio favorable resultado por arriba de los testigos. Observar grafica.

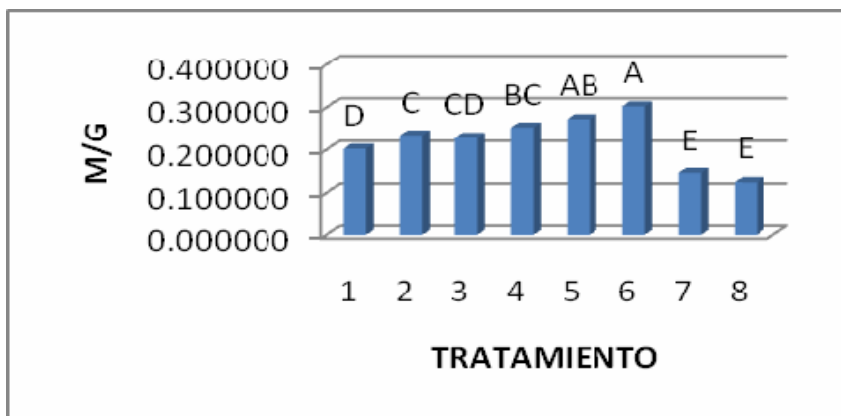


Figura 3.3. Efecto de la aplicación de extracto gobernadora a diferentes dosis sobre la variable Peso fresco de tallo en plántula de tomate.

3.4. Peso fresco de raíz

En el peso fresco de la raíz (fig.3.4.) el tratamiento que tubo mas rendimiento de crecimiento y peso en la aplicación en extracto de la gobernadora con infusión manteca de cacao con dosis de 7.5ml, fue el T6 obteniendo un peso con un 80% por arriba de los testigos TC y TA, también a comparación de los demás tratamientos.

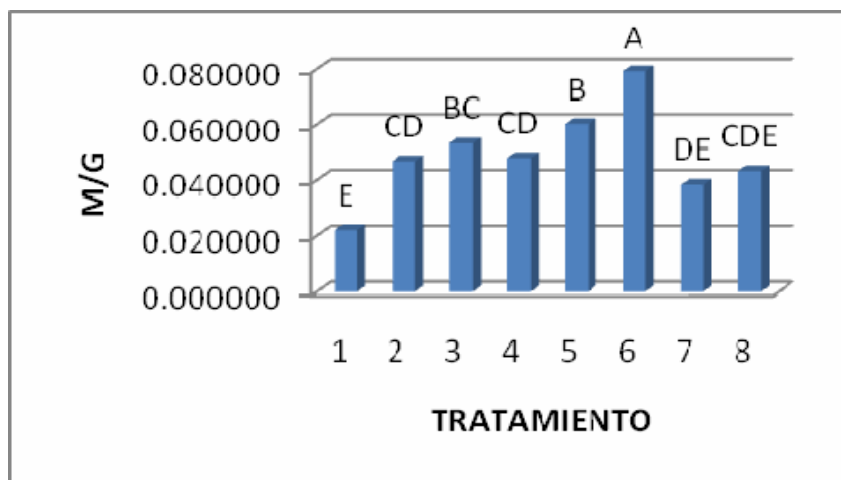


Figura 3.4. Efecto de la aplicación de extracto gobernadora a diferentes dosis sobre la variable Peso fresco de raíz en plántula de tomate.

3.5. Peso seco de tallo

Se observa que en el peso seco de tallo de planta de tomate (fig.3.5.) el T3 obtuvo un 77% de peso seco también a comparación de los demás tratamientos en la concentración de infusión de lanolina en extracto de la gobernadora con una dosis de 7.5ml, dejando a los dos testigos TC y TA con un peso menor.

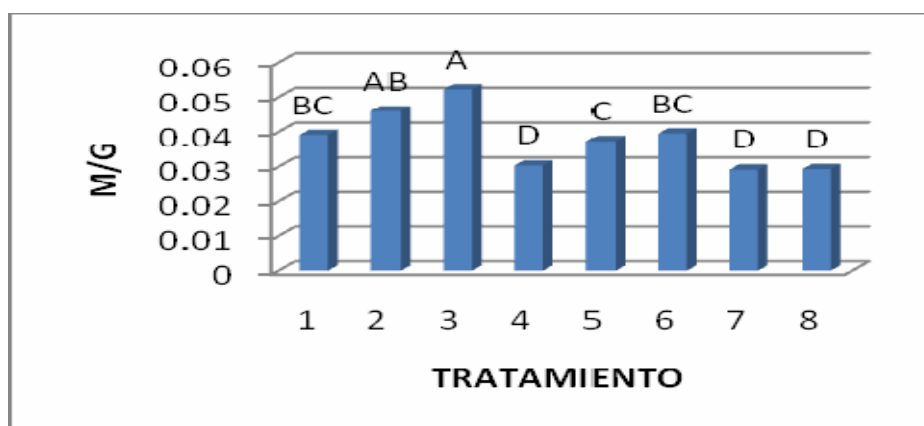


Figura 3.5. Efecto de la aplicación de extracto gobernadora a diferentes dosis sobre la variable Peso seco de tallo en plántula de tomate.

3.6. Peso seco de raíz

En el peso seco de raíz de plántula de tomate (fig.3.6.) el que tuvo un peso favorable con el 74% fue el T1 con concentración de infusión lanolina con una dosis de 2.5 ml siguiéndole el T6 con el 72% con concentración de manteca de cacao en extracto de la gobernadora con dosis de 7.5 dejando por muy abajo a los testigos TC y TA, además se ve que los demás tratamientos superan a los testigos en las diferentes aplicaciones de dosis y concentraciones.

Las auxinas desempeñan un papel decisivo en diversos procesos de desarrollo en las plantas, en el enraizamiento de esquejes de clavel (*Dianthus caryophyllus*) y en el crecimiento de hipocótilos etiolados de altramuza (*Lupinus albus*). En ambos procesos se ha constatado la implicación del transporte polar de (influencia de la auxina ácido indolacético) AIA. También se ha comprobado que el almacenamiento pos cosecha puede influir en el enraizamiento dependiendo de la variedad. Oliveros Valenzuela María del Rocío (2006). Observar gráfica.

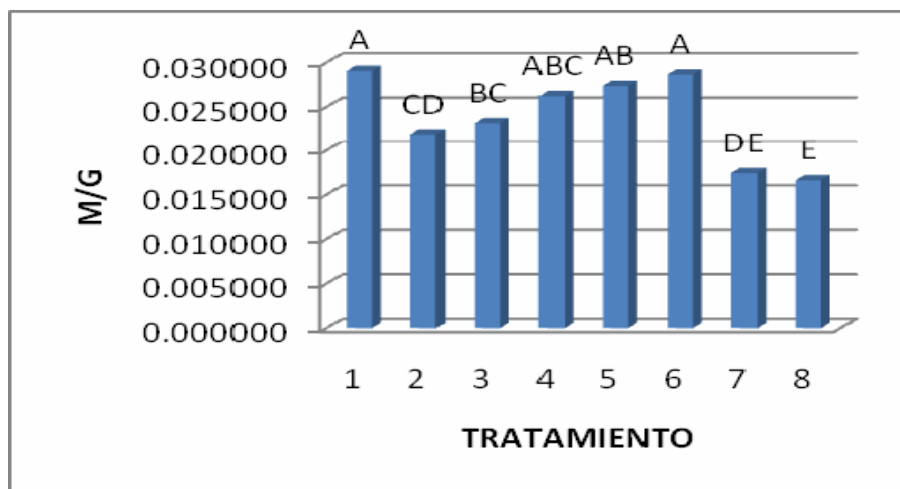


Figura 3.6. Efecto de la aplicación de extracto gobernadora a diferentes dosis sobre la variable Peso seco de raíz en plántula de tomate.

CAPITULO IV

4.1. CONCLUSIONES

Una vez realizado el experimento y obteniendo los resultados se concluye que la utilización de extracto de gobernadora con concentraciones de infusión lanolina e infusión manteca de cacao es recomendable, debido al considerable crecimiento y desarrollo en las variables evaluadas en plántulas de tomate bajo condiciones de invernadero.

Pero es necesario enfatizar que al utilizar el extracto de gobernadora a diferentes dosis se han tenido resultados muy favorables en las plántulas de tomate en comparación con los testigos.

Es importante también mencionar que las recomendaciones del extracto de gobernadora a diferentes concentraciones sean experimentado en plántulas tomate bajo condiciones de invernaderos.

En conclusión se puede decir que la hipótesis planteada anteriormente, en cuanto al efecto en el crecimiento y rendimiento se refiere, se acepta, ya que el extracto de gobernadora tiene un buen efecto en plántulas de tomate en comparación con el testigo.

4.2. LITERATURA CITADA

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

Beaulieu, R. 1993, Reguladores de crecimiento. Primera edición en lengua castellana. Pág. 13-16 y 21-25.

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 Fitopatógenos. 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.

Bravo H.H y L. Sheinvar. 1995. El interesante mundo de las cactaceas. Editorial Fondo de Cultura Económica. México. 233p.

Brinker F. 1993-1994. Larrea tridentata (DC) Coville (chaparral or creosote bush). British Journal Phytotherapy 3:10-29.

Carrillo, F.J.A., R.T.J., Garcia, E.R.S., Cruz O.J.E., Marquez, 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 Culiacan, Sinaloa, Mexico, Revista Mexicana de Fitopatología 21: 123-127

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

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.

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

Www. Conabio.gob.mx

Díaz, S.H. 1985. Control de hojases (*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

Duisberg PC, Shires LB, Botkin CW. 1949. Determination of NDGA in the leaf of *Larrea divaricata*. Anal Chem. 21:1393-1396

Fernández S, Hurtado LM, Hernández F. 1979. Fungicidal components of creosote bush resin. In: Geissbuhler H, ed. Advances in Pesticide Science. Vol. 2. NY: Pergamon Press. Pp. 315-355

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.

Gamboa, A.R., HERNANDEZ, C.F.D., Guerrero, R.E. y Sánchez, A.A. 2003. Inhibición del crecimiento micelial de *Rhizoctonia solani* Kuhn y *Phytophthora infestans* Mont. (De Bary) con extractos vegetales metanólicos de hojases (*Flourensia cernua* D.C.), mejorana (*Origanum majorana* L.) y trompetilla

[*Bouvardia ternifolia* (Ca.) Schlecht.]. Revista Mexicana de Fitopatología. 21:13-18.

González-Coloma A, Wisdom CS, Undel PW. 1988. Ozone impact on the antioxidant nordihydroguaiaretic acid content in the external leaf resin of *Larrea tridentata*. Biochem Syst Ecol 16:59-64.

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.

Gros, E., Pomillo, A., Seldes, A., Burton, G. 1985. Introducción al estudio de los productos naturales. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington, D. C. Pp. 1-11.

www.Herbarium.usu.edu/families/Zygophyllaceae.htm.

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.

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

Layne, G.J.A. y Méndez, 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.

Leon G.H.M. y Arosemena, D.M. 1980. El cultivo del tomate en el valle de Culiacan para consumo fresco. Edicion original. Imprenta imprime Jal, S.A. de Guadalajara. Mexico. 183 p.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.

Mabry TJ, Hunkiker JH, DiFeo DR. 1977. Creosote Bush: Biology and Chemistry of *Larrea* in New World Deserts. Stroudsburg, PA: Dowden, Hutchinson & Ross.

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.

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.

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

Oliveros Valenzuela María del Roció 2006, Facultad de biología, Ciencias Agrarias/Químicas

Piña P.F. 1993. Catalogo de plantas útiles de Baja California Sur. SARH-INIFAP. Folleto técnico no. 2. La paz. México. 51 p.

Primavesi, A. 1988. Manejo Ecológico de Pragas e Doenças: Técnicas Alternativas para un producto agropecuaria e defensa 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.

Reguladores de crecimiento de plantas en la agricultura. – México: editorial trillas 1976 (reip. 1990) traducción Agustín contin Ing. Agrónomo.

Robert j. Weaver /universidad de california, Davis.

Rodríguez, 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.

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

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.

Sakakibara M, Mabry TJ. 1975. A new 8-hydroxyflavonol from *Larrea tridentata*. Phytochemistry 14:2097–2098

Sakakibara M, DiFeo DJ, Nakatani N, Timmerman B, Mabry TJ 1976.

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

www.Semarnat.gob.mx/pfnm3/fichas.

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.

Valadez, L. A. 1997. Produccion hortalizas Editorial Limusa S.A. de C.V. Sexta Reimpresion. Mexico. 298. p.p

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

APENDICE

Cuadro A.1. Concentración de datos para la variable longitud de tallo de plántula de tomate variedad Saladet, cultivadas en el año 2009 con aplicación de extracto de la *L. tridentata* con diferentes dosis.

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	1534.148438	219.164063	45.3712	0.000
ERROR	112	541.011719	4.830462		
TOTAL	119	2075.160156			
C.V.= 12.08%					

Cuadro A.2. Tabla de medias para la variable longitud de tallo.

TABLA DE MEDIAS	
TRATAMIENTOS	MEDIA
4	22.5733 A
5	22.3667 AB
6	20.4400 BC
3	18.5133 CD
2	18.1467 D
1	17.2600 D
7	15.1533 E
8	11.0933 F
NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01	
DMS = 2.0961	

Cuadro A.3. Concentración de datos para la variable raíz de tallo de plántula de tomate variedad Saladet, cultivadas en el año 2009 con aplicación de extracto de la *L. tridentata* con diferentes dosis.

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	1948.730469	278.390076	17.7280	0.000
ERROR	112	1758.777344	15.703369		
TOTAL	119	3707.507813			
C.V. = 18.37%					

Cuadro A.4. Tabla de medias para la variable longitud de raíz.

TABLA DE MEDIAS	
2	26.8067 A
3	25.1067 AB
1	23.4133 AB
6	22.6400 B
5	22.5400 B
4	21.6067 B
8	16.6267 C
7	13.8200 C
NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01	
DMS = 3.7794	

Cuadro A.5. Concentración de datos para la variable peso fresco de tallo de plántula de tomate variedad Saladet, cultivadas en el año 2009 con aplicación de extracto de la *L. tridentata* con diferentes dosis.

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	0.387332	0.055333	50.2123	0.000
ERROR	112	0.123422	0.001102		
TOTAL	119	0.510754			
c. v. = 15.05 %					

Cuadro A.6. Tabla de medias para la variable peso fresco de tallo.

TABLA DE MEDIAS	
6	0.3027 A
5	0.2723 AB
4	0.2529 BC
2	0.2344 C
3	0.2285 CD
1	0.2025 D
7	0.1462 E
8	0.1245 E
NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01	
DMS = 0.0317	

Cuadro A.7. Concentración de datos para la variable peso fresco de raíz de plántula de tomate variedad Saladet, cultivadas en el año 2009 con aplicación de extracto de la *L. tridentata* con diferentes dosis.

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	0.022119	0.003160	23.0770	0.000
ERROR	112	0.015336	0.000137		
TOTAL	119	0.037455			
c. v. = 23.32 %					

Cuadro A.8. Tabla de medias para la variable peso fresco de raíz.

TABLA DE MEDIAS	
6	0.0792 A
5	0.0601 B
3	0.0533 BC
4	0.0481 CD
2	0.0468 CD
8	0.0432 CDE
7	0.0383 DE
1	0.0324 E
NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01	
DMS = 0.0112	

Cuadro A.9. Concentración de datos para la variable peso seco de tallo de plántula de tomate variedad Saladet, cultivadas en el año 2009 con aplicación de extracto de la *L. tridentata* con diferentes dosis.

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	0.007189	0.001027	19.7529	0.000
ERROR	112	0.005823	0.000052		
TOTAL	119	0.013011			
c. v. = 19.03 %					

Cuadro A.10. Tabla de medias para la variable peso seco de tallo.

TABLA DE MEDIAS	
3	0.0522 A
2	0.0460 AB
6	0.0396 BC
1	0.0392 BC
5	0.0373 C
4	0.0304 D
8	0.0294 D
7	0.0292 D
NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01	
DMS = 0.0069	

Cuadro A.11. Concentración de datos para la variable peso seco de raíz de plántula de tomate variedad Saladet, cultivadas en el año 2009 con aplicación de extracto de la *L. tridentata* con diferentes dosis.

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	0.002491	0.000356	15.5127	0.000
ERROR	112	0.002569	0.000023		
TOTAL	119	0.005059			
C. V. = 20.12 %					

Cuadro A.12. Tabla de medias para la variable peso seco de raíz.

TABLA DE MEDIAS	
1	0.0291 A
6	0.0287 A
5	0.0274 AB
4	0.0262 ABC
3	0.0232 BC
2	0.0219 CD
7	0.0174 DE
8	0.0166 E
NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01	
DMS = 0.0046	