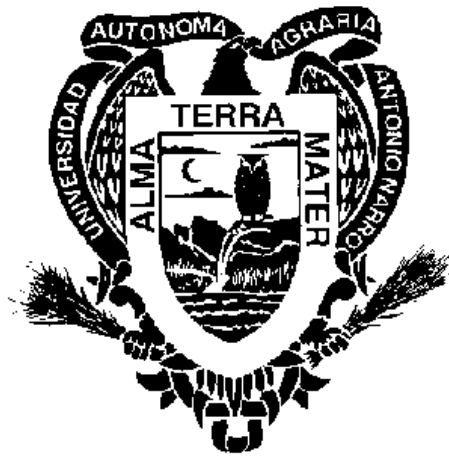


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA



Uso de Extractos Vegetales de Pirúl y Mezquite para la Germinación de Semillas en
Especies Ornamentales

Por:

MARICRUZ SHOREQUE MORA

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Saltillo, Coahuila, México.
Junio 2013.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Uso de Extractos Vegetales de Pirúl y Mezquite para la Germinación de Semillas en
Especies Ornamentales

Por:

MARICRUZ SHOREQUE MORA

TESIS

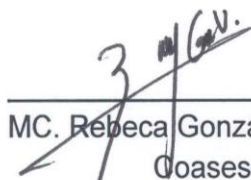
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

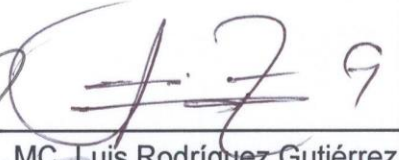
Aprobada




MC. Alfonso Rojas Duarte
Asesor Principal



MC. Rebeca González Villegas
Coasesor



MC. Luis Rodríguez Gutiérrez
Coasesor



Dr. Leobardo Bañuelos Herrera
Coordinador de la División de Agronomía
División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México.
Junio 2013.

DEDICATORIA

A mi madre

María del Refugio Mora Almonte: por confiar en mí, por sus consejos por estar conmigo siempre e impulsarme a seguir adelante, por su gran valor para sacarme adelante, sola y ser madre y padre te amo.

A mis hermanos (as)

Bernardo Shoreque Mora, por estar siempre conmigo, porque juntos hemos logrado superarnos y poder ser un orgullo para nuestra madre.

Delfino, Obdulia y Alejandra Shoreque Mora, por su apoyo, porque a pesar de todo seguimos juntos y hemos logrado salir adelante y ser alguien en la vida, los quiero mucho.

A mi Esposo.

Josué Ávila Rocha, por su apoyo en especial en lo referente a números, por su paciencia y tiempo prestado para explicarme. Por su amor que llegó a mi vida en el momento indicado, porque aparte de ser un excelente esposo es un gran amigo, por que juntos hemos compartido tantos triunfos, por escucharme y aconsejarme para lograr ser buena persona y profesional y por que juntos hemos logrado concluir satisfactoriamente nuestras carreras como Ingenieros Agrónomos, te amo.

A mi familia y amigos.

A mis amigos Marcos González y Georgina González por su apoyo muchas gracias.

A mi gran amiga Estela De la Luz González, por ayudarme en los momentos más difíciles de mi vida, por permitirme estar a su lado en momentos tan maravillosos de su vida como la llegada su angelito te quiero amiga.

A quienes durante mi carrera me otorgaron su amistad. Lidia Ruiz Gómez, Mariel Esbeide, Elida Morales Bartolón, Miriam Alonso Hernández, Victoria Álvarez Álvarez, Luz Merced Santiago López, Lourdes Melchor, porque juntas compartimos momentos

difíciles y sobre todo muy agradables mucha suerte a todas y mucho éxito ahora que concluimos una etapa más en nuestras vidas.

A mí querido HEB (ADMINISTRADORA DE SUPERMERCADOS INTERNACIONALES S.A DE C.V.).

Por abrirme las puertas y confiar en mí, gracias por que fue un verdadero placer trabajar a su lado durante toda mi carrera, y por que conocí a grandes amigos a los cuales nunca olvidare entre ellos, al Profesor Luis Domínguez, Lic. Adriana Bolaños, Pepe recibo, Lic. Elizabet y Muy especial a mis Jefes: Carlos Ávila Colomo, Antonio Cedillo, Jesús Reina, a todos (as) gracias por su orientación, por su apoyo por facilitarme los horarios por preocuparse y sentir mi objetivo de estudio como suyo, porque gracias a ustedes y la empresa pude concluir mi carrera, es un verdadero orgullo haber formado parte de esta gran familia.

Muchas gracias a todos y cada uno por formar parte de esta etapa tan importante en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A mi “Alma Terra Mater” porque agracias a Universidades como esta, dedicadas a la agronomía, logre realizarme como profesional. Y muy especial al hacendado el Sr. Antonio Narro, por su amor por la agronomía, por donar sus propiedades para que muchos como yo tuviéramos la dicha de egresar de esta universidad tan querida muchas gracias.

Al MC. Alfonso Rojas Duarte. Por el tiempo prestado a la realización de esta investigación.

Al Ing. Luis Rodríguez Gutiérrez. Gracias por aportar sus conocimientos a mi investigación.

A la MC. Rebeca González, por su amistad, por el tiempo prestado a mi investigación, por compartir sus conocimientos, por su disposición en todo momento y por su asesoría muchas gracias.

Al Ing. Alday Hernández Paz, por su colaboración en la elaboración de este trabajo, por su disposición en todo momento, por sus conocimientos aportados a la investigación y sobre todo por su amistad brindada durante nuestras carreras.

Al Sr. Rodolfo por su disposición, por facilitarme tanto instalaciones, herramientas y experiencia en la realización de mi investigación, de igual forma a los Ingenieros del departamento de Horticultura así como a todos aquellos que contribuyeron en mi formación como profesional, muchas gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
I.- INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVO.....	3
HIPOTESIS	3
II.- REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
Antecedentes generales de las especies ornamentales	4
Dalia (<i>Dahlia</i> sp L.).....	4
Origen e historia	4
Descripción Botánica	4
Temperatura y luz.....	5
Manejo del cultivo	6
Propagación.....	6
Preparación del terreno	8
Tutorado	8
Riego	9
Fertilización.....	9
Plagas y enfermedades	9
Floración	10
Cosecha y poscosecha.....	10
Comercialización y utilización	11
Nube (<i>Gypsophila</i> sp)	11
Origen e historia	11
Variedades.....	12
Humedad Relativa	13

Propagación.....	14
Preparación del terreno	15
Trasplante.....	15
Riego	16
Fertilización.....	16
Tutorado	17
Despunte	17
Plagas y enfermedades.	18
Floración, Cosecha y poscosecha	18
Comercialización	18
Estatice (<i>Limonium sp</i>).....	19
Origen e historia	19
Variedades.....	20
Propagación.....	22
Preparación del terreno	24
Plagas y enfermedades	25
Floración	25
Cosecha y poscosecha.....	26
Comercialización	26
Extractos Vegetales estudiados	27
Pirúl (<i>Schinus molle</i>)	27
Mezquite (<i>Prosopis glandulosa</i>).....	28
Efecto de extractos vegetales sobre la germinación de semillas.....	31
III.- MATERIALES Y MÉTODOS	32
Localización del experimento.....	32

Material vegetativo	32
Concentraciones a emplear	32
Laboratorio.....	33
Invernadero.....	33
Toma de datos y variables evaluadas.....	34
Diseño estadístico.....	35
IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
Germinación.....	36
Longitud de raíz	40
Longitud de plántula.....	43
CONCLUSIÓN	48
SUGERENCIAS	48
V.- LITERATURA CITADA	49
APÉNDICE	54

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
2.1	Diferencias del cultivo de estatices cultivada en invernadero y al aire libre.....	22
2.2	Ventajas y desventajas de la siembra de semillas de estatices sin decorticar.....	23
2.3	Análisis químico del Mezquite.....	29
2.4	Composición de las vainas de Mezquite.....	30
2.5	Composición química de las ramas de Mezquite en %.....	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
4.1	Comparación de Medias de los cultivos para la variable de germinación de semillas.....	38
4.2	Efecto de los tratamientos en la germinación de semillas.....	39
4.3	Comparación de medias, manejando un promedio del porcentaje de germinación con extractos a diferentes concentraciones.....	40
4.4	Efecto de los extractos vegetales sobre la longitud de raíz de tres especies ornamentales.....	41
4.5	Efecto de extractos vegetales sobre la longitud de raíz de tres cultivos ornamentales.....	42
4.6	Efecto de las diferentes concentraciones de extractos en la longitud de raíz.....	43
4.7	Comparación de medias de la longitud de plántula de tres especies ornamentales.....	44
4.8	Comparación de medias, sobre el efecto de extractos vegetales en la longitud de plántula de nube, dalia y estaticice.....	46
4.9	Efecto de extractos vegetales en diferentes concentraciones en la longitud de plántula.....	47

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, durante el periodo de 27 septiembre del 2011 a 02 de diciembre 2011, en condiciones controladas, en laboratorio e invernadero. El objetivo fue evaluar el efecto de dos extractos de origen vegetal de pirúl y mezquite sobre el proceso de germinación en tres especies ornamentales (nube, dalia y estaticice), así como su influencia sobre la elongación de raíz y plántula, se utilizaron semillas de dalia (*Dhalia* sp.), nube (*Gypsophila* sp.) y estaticice (*Limonum* sp.) estas fueron adquiridas en Atlixco, Puebla. En el proceso de germinación en laboratorio se colocaron 10 semillas por caja petri de cada uno de los cultivos, con dos tratamientos a evaluar; pirúl (*Schinus molle*) y mezquite (*Prosopis juliflora*), con 5 dosis; (400, 450, 500, 550, 600ppm y el testigo) con 4 repeticiones. En invernadero se usaron dos charolas de germinación por tratamiento con igual dosis que en laboratorio, en tres repeticiones, se tomaron lecturas de germinación por especie en laboratorio como en invernadero, longitud de raíz y de plántula. Los resultados fueron evaluados con un diseño estadístico completamente al azar con arreglo factorial, teniendo como factores principales; en laboratorio (cultivo, tratamientos y dosis en 4 repeticiones cada una). En invernadero (cultivo, tratamientos y dosis en tres repeticiones). Estos indican que en el proceso de germinación, en laboratorio e invernadero la variación entre cultivos fue altamente significativa, aun que para ambos el cultivo no resulto el mismo ya que en laboratorio fue estaticice y en invernadero nube, el mejor tratamiento en ambos lugares de estudio fue pirúl mostrando poca variación numérica pero no estadística, respecto al testigo ninguna dosis incremento la germinación en laboratorio, en invernadero las concentraciones con mejor respuesta fueron 450 y 600 ppm. En longitud de raíz: en esta variable el factor cultivo presento diferencias muy altas para ambos lugares de estudio en laboratorio el cultivo con mejor respuesta fue Nube, en invernadero estaticice para los dos lugares de estudio el mejor tratamiento fue pirúl resultando significativo para laboratorio e invernadero altamente significativo, estadísticamente las dosis no presentaron variación para ambos

lugares de estudio. Sin embargo en laboratorio la dosis que supero al testigo fue de 450 ppm contrario a invernadero donde a 600 ppm presento mejores resultados. Longitud de plántula: el cultivo con mejor respuesta fue nube en ambos lugares de estudio mediante el uso de extractos de mezquite solo en el caso de laboratorio, ya que en invernadero no hubo diferencias, para el factor dosis ninguna concentración supero el testigo en laboratorio, en invernadero la mejor fue de 600 ppm.

Palabras clave: Dalia, Nube, Estatice, *Schinus molle*, *Prosopis glandulosa*.

I.- INTRODUCCIÓN

Las estadísticas de los últimos años indican que la floricultura ha pasado a ocupar un lugar muy importante económicamente, con más hectáreas dedicadas a las producción de flores, sobre todo en fechas de importancia como son: día del amor y la amistad, día de las madres, día de los santos, día de la Virgen de Guadalupe, día del padre, días festivos religiosos, día de muertos, entre otros.

México cuenta con una ubicación geográfica privilegiada y una gran diversidad de microclimas (Consejo Mexicano de la flor, 2004).

En el país el estado de México sobresale como uno de los principales productores de flor de corte: con una superficie sembrada de 4,945 ha (25 % de la superficie total dedicada a la floricultura nacional), la delegación regional de Coatepec Harinas, conformada por los municipios de Villa Guerrero, Tenancingo, Zumpahuacán, Malinalco e Ixtapan de la sal, es la que concentra 4,055 ha dedicadas a producir flor y ornamentales, es decir 82 % del total de la entidad (Orozco, 2003).

México es el principal productor de flores, la superficie destinada es de aproximadamente 5,990.8 hectáreas con una participación de 36.83 %, seguida por Puebla con 22.7%, Morelos 10.0%, Jalisco 5.71%, Michoacán 4.63%, San Luis Potosí 4.50%, Veracruz 3.91%, Baja California 3.67%, Guerrero 3.45%, Distrito Federal 1.00% otros 3.59% (Consejo Mexicano de la flor, 2008).

En la actualidad, el comercio internacional de flores genera divisas de 20 891 millones de dólares, en un área de producción de 223 200 hectáreas, siendo los principales países productores a gran escala: Japón, Holanda, los Estados Unidos e Israel (Ortiz, 1999).

Se estima que los grandes progresos en la industria de la floricultura, se deben a la generación de nuevas tecnologías de producción, a la inducción y manejo de nuevos y numerosos cultivos al mercado internacional (Ortiz, 1999).

En este caso el uso de nuevas tecnologías como insumos químicos en especial el uso de reguladores de crecimiento, los cuales juegan un papel muy importante en el control del crecimiento y desarrollo de las plantas (Ortiz, 1999).

En este sentido la aplicación de los fitoreguladores en el crecimiento y desarrollo total de las plantas, permite iniciar, acelerar o inhibir una serie de procesos, elevando la calidad de la planta durante su producción, ya sea mediante el enraizamiento y la propagación, la inducción floral, el control del tamaño de la planta, inducción o termino de letargo de las semillas, brotes o tubérculos, y la conservación de flores cortadas (Ortiz, 1999).

En la inducción o termino de letargo de las semillas (Ortiz, 1999); se ha dado mayor importancia al uso de productos naturales como los extractos vegetales, debido al gran problema por el cual estamos pasando que es la contaminación con pesticidas, insecticidas y demás productos residuales, esto ha intensificado la búsqueda de alternativas de origen natural que sean económicas, efectivas y menos dañinas para el ambiente, tal es el caso de: Ecklonia máxima extraída de Algas Gigantes, localizadas principalmente en Sudáfrica, este compuesto juega un papel muy importante en la composición de productos de nutrición vegetal; su origen vegetal facilita el proceso de reconocimiento del producto como son auxinas y citoquininas, que actúan como inductores de germinación, desarrollo o crecimiento tanto vegetativo como de frutos, aumentando el tiempo de respuesta y acción del producto (Agrichem de México). Así como este Extracto vegetal, totalmente natural, y tan importante para realizar productos para el desarrollo de los cultivos.

En base a lo anterior se plantea lo siguiente:

OBJETIVO

- Identificar el efecto de extractos de las especies de pirúl (*Schinus molle*) y mezquite (*Prosopis glandulosa*) sobre el proceso de germinación de especies ornamentales.
- Identificar el efecto sobre o durante el proceso de desarrollo vegetativo.

HIPOTESIS

- La aplicación de extractos vegetales, permiten a las semillas de ornamentales elevar el porcentaje germinación, así como incrementar la longitud tanto de la raíz como de la plántula.

II.- REVISIÓN DE LITERATURA

Antecedentes generales de las especies ornamentales

Dalia (*Dahlia* sp L.)

La dalia es muy cultivada por su excelente papel en el decorado de jardines y por ser muy poco exigente en cuanto al suelo y cuidados. Es intolerante a heladas (Peña, 1934).

Su floración es brillante y es adaptable a un sin número de condiciones; debido a esto son las plantas favoritas en casi todos los jardines del mundo en especial en Monterrey (Villareal, 1975).

La producción de tubérculo representa 50 ha en Francia. De las cuales 30 ha están en Anjou (Holanda: 350 ha) (Vidalie, 2001). Son notables por; Su inflorescencia en capítulo, Su tubérculo (raíces tuberosas), Planta heliófila (Vidalie, 1992).

Origen e historia

Se menciona que la dalia es originaria de México (Vilarnau, Guarro, 1974 y Vidalie, 1992). Los bulbos o raíces tuberosas de dalia (*Hybrid Dahlias*), son nativos de las serranías de México y Centro América. En su forma primitiva y sencilla aún pueden encontrarse creciendo silvestres en las sierras, sobre todo en la parte sur de nuestro país (Villareal, 1975).

Descripción Botánica

Es una Planta de raíces vivaces y bulbosas, tallos anuales, robustos, ramosos, de 50 cm de altura. Sus flores son terminales o axilares. Pertenece a la familia de las Compositae (Vilarnau y Guarro, 1974).

Variedades

Las dos principales especies son *D. variabilis* (precursores de los “*D. decorativos*”) y *D. juarezzi* (precursores de los “*D. cactus*”) (Vidalie, 1992).

Las Dalias cultivadas en los jardines son híbridos de infinidad de cruza realizadas entre las especies *D. coccínea*, *D. gracilis*, *D. variabilis* = *D. rosea*, etc. Las hay con flores simples, semidobles y dobles que presentan los más diversos tamaños y coloridos; se calcula que hay más de 3000 variedades catalogadas (Vilarnau y Guarro, 1974).

En jardinería es costumbre clasificarlas en:

- 1) A flor de peonia y Decorativa.
- 2) A flor de cactus o Dahlia crisantemo, que procede de la especie *D. juarezzi*.
- 3) Variedades pompón, que son plantas bajas, muy indicadas para macizos y con flores pequeñas, aglomeradas y abundantes (Vilarnau y Guarro, 1974). Clasificación de los cultivares más numerosos:

Dalias de grandes flores: con una altura de 1 a 1.80 m; flor, de 10 a 30 cm de diámetro algunas de ellas son: *D. cactus*, *D. decorativa*, *D. de collarete* (Vidalie, 1992).

Dalias de pequeñas flores: altura de 0.50 a 1.50 m; flores de 4 a 6 cm de diámetro: ejemplo: *D. borlas*, *pelotas* o *liliputienses*, *D. enanas* y *D. top-mix* (muy enanas) (Vidalie, 1992).

Temperatura y luz

Las Dalias necesitan mucho sol (Villarreal, 1975 y Vidalie, 1992). Por consiguiente, deberá tenerse cuidado de plantarlas en algún lugar en que lo reciban cuando menos seis horas al día durante los meses de crecimiento y floración (Villarreal, 1975).

En un clima cálido como el de Monterrey, los brotes de las Dalias abrirán en un día y si se dejan en la planta más de 2 o 3 días, se marchitarán debido al calor del sol. Además las plantas y el follaje no son muy atractivos, por eso conviene plantarlas en un lugar de jardín, en el que no busque ornamentación, si no flores para ser cortadas y empleadas en arreglos (Villarreal, 1975).

Suelo

Todos los suelos no calcáreos (pH 7), enriquecidos eventualmente con estiércol muy descompuesto (300 kg/área) para los macizos o la flor cortada, más recomendado para cultivo de Dalia a partir de tubérculos (Vidalie, 1992).

La mayor parte de los bulbos se adaptan a gran diversidad de suelos, pudiendo subsistir en tierras ricas o entre rocas así como en tierras de diversos niveles de alcalinidad (Villarreal, 1975).

Manejo del cultivo

Plantación a partir de tubérculos, estos deben ser plantados a una distancia de: 1X1 m para las dalias de grandes flores, 0.5 por 0.5 m para las dalias de pequeñas flores (Vidalie, 1992).

Propagación

Por semillas: Se siembran en almácigos en la primavera (Vilarnau y Guarro, 1974 y Peña, 1934). Se realiza el trasplante cuando las plantitas adquieran suficiente vigor (de 4 a 5 hojas); la floración se producirá recién al año siguiente (Vilarnau y Guarro, 1974). Se colocan en una campana hasta el trasplante definitivo (Peña, 1934).

Esquejes o división de raíces: En cultivares prominentes se propagan por esquejes o división de las raíces tuberosas. (Larson, 1988 y Peña, 1934). Se toman esquejes de 10 a 15 cm a finales del invierno y se enraízan bajo rocío a 18 °C. Se entierran en otoño, se almacenan a temperatura de -1 a 10 °C, y se cubren con suelo o vermiculita para evitar que mueran en el invierno. En primavera se dividen de modo que cada tubérculo tenga uno o más retoños u “ojos” (Larson, 1988).

La división de tubérculos según Peña (1934), es la más corriente, y para operar se disponen los tubérculos con parte del tallo en una estufa o cama hasta que se desarrollen las yemas; entonces se dividen aquellos de modo que en cada trozo quede una yema y un tubérculo adherente: luego se plantan esos trozos en tierra

con mantillo, se hace al pie de cada planta un alcorque que retenga el agua y se cubre con paja; a cada planta se le provee de un tutor; se tendrá cuidado de dejar espacio entre planta de 60 cm; no se riegue con exageración.

Para propagación en maceta, se seleccionan esquejes con brotes y se plantan, a una distancia del borde de 2 cm y una tercera parte de profundidad; se colocan en estufas o camas dentro de una campana y con sombra. Al lograr cierto desarrollo en las plantillas, se trasplantan de manera individual a macetas mayores, es conveniente enterrarlas en camas calientes por determinado tiempo, hasta el trasplante a un lugar definitivo (Peña, 1934).

Tubérculos en invernadero, son colocados sobre camas calientes a 15-20 °C, en sustrato de turba y arena a partes iguales. Se lleva acabo sacando los esquejes de 5 a 10 cm con una navaja desinfectada. Y se colocan en camas calientes o bien directamente en macetas de 7 y en invernaderos a 18 °C en una mezcla terrosa bastante rica. El enraizamiento tiene lugar en 2 o 3 semanas (de 20 a 60 esquejes por tubérculo en dos o tres meses) (Vidalie, 1992).

Bulbos: Se caracterizan por su gran colorido y crecimiento rápido, siendo uno de los pocos bulbos que pueden llegar a florecer continuamente y sin interrupción durante 3 o 4 meses del año (Villareal, 1975). En general su periodo de plantación y crecimiento se inicia a principios de primavera (Marzo y principios de Abril) (Villareal, 1975, Peña, 1934 y Vidalie, 1992). Se desarrollan durante todo el verano y florecen continuamente durante los últimos 4 o 5 meses de su crecimiento. Por su largo periodo de floración consideramos que las dalias son de los bulbos de cultivo más satisfactorios en la zona de Monterrey (Villareal, 1975).

Los tubérculos de la Dalia deben enterrarse a una profundidad mínima de 12 cm, separados entre sí cuando menos 60 cm, con el objeto de dar lugar a que se desarrollen bien las raíces y que el follaje tenga buena ventilación. Aún cuando es relativamente sencillo reproducir Dalias mediante semillas o podas durante Primavera, es aún más fácil comenzar comprando algunos tubérculos de buena variedad y teniendo cuidado de que cada uno tenga cuando menos un trozo de

tallo con un mínimo de un ojo o brote incipiente, porque de no ser así no brotará aun que sea un tubérculo grande y aparentemente sano (Villarreal, 1975) para la zona de Monterrey.

Cultivo in vitro: Se efectúa partir de meristemos (Vidalie, 1992).

Preparación del terreno

Las raíces tuberosas deberán plantarse en tierra que previamente se haya aflojado y que tenga buen drenaje (Villarreal, 1975).

Operaciones del cultivo (prácticas en cultivos de flor cortada)

Pinzamiento: se efectúa después de la plantación sobre los tallos jóvenes o por debajo de los dos pares de hojas terminales (en el caso de las Dalias de grandes flores únicamente) (Vidalie, 1992).

Eliminación de los botones y brotes axilares: situados en las dos capas de flores inferiores (Vidalie, 1992), de 2 a 3 meses después de que se hayan enterrado los tubérculos y bajo condiciones de clima ideales, comenzaran a aparecer los botones, generalmente en grupos de tres o más en un mismo tallo. Si se dejan todos los botones en un mismo tallo las flores resultaran pequeñas y descoloridas y lo que es más importante los tallos no serán suficientemente fuertes para soportarlas. Por lo anterior es necesario eliminar todos los botones excepto el más fuerte, de esta forma tendrá la fuerza y la nutrición suficiente para formar una flor grande, de buen colorido y con un tallo fuerte y derecho que la soporte (Villarreal, 1975).

Supresión de las flores marchitas: En el caso de los cultivos de tubérculos, el follaje es segado parcialmente durante el verano, lo que facilita el arrancado y permite un aumento en el tamaño de los tubérculos (Vidalie, 1992).

Tutorado

En la producción de flor cortada se recomienda entutorado de las Dalias con grandes flores (Vidalie, 1992). A medida que las plantas crezcan y alcancen una altura de 40 a 50 cm, tendrán tendencia a doblarse y quebrarse debido al peso del follaje. Por eso es necesario enterrar estacas o postes de madera o hierro, a una distancia de

cuando menos 10 cm, del tallo de cada Dalia, con el fin de no perjudicar las raíces y luego lazar el tallo en forma holgada atándolo a la estaca o poste (Villarreal, 1975).

Riego

Riegos abundantes y regulares (Vidalie, 1992).

Fertilización

Fertilización recomendada para producción de tubérculos es 1-1-2 o 1-2-3. Evitar el exceso de Nitrógeno que provoca un desarrollo muy importante del follaje en detrimento del desarrollo de los tubérculos (Vidalie, 1992). Ejemplo de fertilización:

Abonado de fondo: 100 kg de P_2O_2 /ha y 200 kg de K_2O /ha;

Abonado de mantenimiento: 50 kg de N/ha en junio, julio y agosto (Vidalie, 2001).

La Dalia es de crecimiento rápido, requiere de bastante nutrición, incluyendo los 3 elementos básicos en abundancia: Fosforo, para obtener una mata sana y flores de buen colorido, Nitrógeno para un follaje verde y sano y Potasio, para que los tallos sean fuertes y soporten bien el peso de las flores (Villarreal, 1975).

Plagas y enfermedades

Plagas

Plagas más comunes en Monterrey:

- **Cochinillas o caracoles:** En el caso de producción mediante tubérculos, se pueden presentar durante la germinación de brotecillos ya que estos son muy vulnerables. Se recomienda; rodearlos con un veneno (Villarreal, 1975).
- **Gusanos, Mayates y Chapulines:** A medida que las plantas crecen y se desarrollan se pueden presentar estas plagas. Se recomiendan insecticidas como el Malathion y Sevin® (Villarreal, 1975).
- **Araña Roja:** Es considerada la plaga más perjudicial se desarrolla con rapidez en el follaje jugoso, la cual es muy difícil de identificar ya que se oculta bajo su telaraña en la parte inferior de las hojas. En verano cada araña roja adulta es capaz de poner varios miles de huevos cada 24 horas y el periodo

de incubación es de 4 a 5 días. Cubre toda la planta con su telaraña y puede acabar con la planta, en menos de 2 semanas si no aplica insecticida. Se recomienda el uso de Malathion o Sevin en solución concentrada aplicando cada 4 días a la parte inferior de cada hoja. De igual manera se recomienda acaricida a base de Tedion o Trichlorofenol (Villarreal, 1975).

Enfermedades

- ***Entyloma dahliae***: se presenta como manchas circulares sobre las hojas. Controlar con Maned, Captan, etc.
- **Enfermedades por virus**: son las más graves y frecuentes. Diferentes virus como: Spotted Wilt (vector: Thrips), virus 1 del pepino o Mosaico y Mosaico de la Dalia (vector Pulgones).
- **Bacteriosis**: Cada vez más frecuentes muy graves. *Agrobacterium tumefaciens* (tumores de los tubérculos), *Corynebacterium fascians* (agallas en las hojas) y *Erwinia chrysanthemi* (podredumbre de los tubérculos). Control contra virus y bacterias: desinfección de los sustratos, útiles y materiales. Eliminar y quemar las plantas enfermas. Colocación de una selección sanitaria de los pies madres. El método del aislamiento es el más utilizado actualmente para detectar bacterias. En cuanto a la técnica ELISA, se utiliza para la selección frente a virus (Vidalie, 1992).

Floración

Julio a las primeras heladas (Vidalie, 1992).

Cosecha y poscosecha

En las primeras heladas se suprime el follaje y la recolección se efectúa mecánicamente para sacar los tubérculos. Los tallos son cortados y el secado tiene lugar en el campo, o en un local de conservación. Selección limpieza e invernada a 5-10 °C con una HR de 80 a 85 % a fin de evitar importantes pérdidas de peso de los tubérculos (Vidalie, 1992).

Comercialización y utilización

Normas de comercialización de los tubérculos: 40 g como mínimo para las *D.* grandes (25 g para las *D. enanas*). La Dalia es usada principalmente como decoración de los macizos (las *D. enanas* son en la actualidad las más demandadas).

Flor cortada: *Dalia Cactus* (en primer lugar) y liliputienses; buena conservación en florero (Vidalie, 1992).

Nube (*Gypsophila sp*)

La duración del cultivo: es de 2 años en general, a veces 3 y hasta 4 (Vidalie, 1992). Esta producción tiene una fuerte expansión en Europa (90 ha en Holanda), pero es Israel el más importante productor (270 ha) y exportador. Francia: una veintena de hectáreas (Vidalie, 2001). El nombre del género deriva de su afinidad por los suelos calcáreos y secos (*Gypsum*: mineral compuesto por sulfato de calcio; filia, filum: afinidad). El material de propagación (esquejado enraizados) proviene principalmente de Israel, donde es obtenido por cultivo de tejidos (González, 1991).

Origen e historia

Es originaria de Europa y Asia (Larson, 1988 y Vidalie, 1992).

Descripción Botánica

Pertenece a la familia *Cariophyllaceae*, cuenta con cerca de 80 géneros y 2,000 especies, se encuentra principalmente en regiones templadas y boreales del Hemisferio Norte. Son principalmente hierbas con hojas simples y compuestas, 5 pétalos separados, placentación libre-central y semillas centropérmicas (Cronquist, 1964, Arreguin y Beaman, 1979). Las hojas van disminuyendo en tamaño progresivamente desde la base de la inflorescencia. Dentro de sus especies, la *Gypsophila paniculata* es la de mayor uso comercial como flor de corte (González, 1991).

Los claveles (*Dianthus*) y algunos otros miembros de la familia se cultivan como ornamento o medicinal, en el valle de México se cultivan *Dianthus ssp.* "clavel" y *Gypsophila elegans* Bieb. "Nube" (Cronquist, 1964, Arreguin y Beaman, 1979).

Las flores son numerosas y por lo general se presentan en racimos profundamente cargados de ramas (panículas). Más frecuentemente son blancas, pero también pueden ser rosas o rojas (Larson, 1988).

La planta posee un tallo leñoso, con una serie de tallos laterales (aproximadamente de 7 a 8). Los tallos son de crecimiento erecto y rígido, apropiados para la corta. Las múltiples ramas de cada tallo terminan con un gran número de florecillas en forma triangular. Según el tipo de suelo, la planta puede desarrollar un sistema radical de 1 a 1.5 m de profundidad (González, 1991).

Variedades

Para la producción de flor cortada se cultiva *Gypsophila paniculata* (70 a 100 cm), cuya floración tiene lugar de junio a septiembre bajo clima medio (Vidalie, 1992).

Cultivares para flor cortada. De flores blancas; Bristol Fairy (el más viejo) 70 a 80 cm, perfecta (selección de flores más gruesas y tallo más largo, un poco más tardío); de flores rosas Flamingo (Vidalie, 1992).

Gipsófila (*Gypsophila*), es una planta anual o vivaz, según la especie de que se trate, con una altura de 40 cm, de todas las especies las más cultivada son: *G. elegans* y *G. paniculata*; considerándose la última como planta vivaz y de fácil desarrollo en cualquier suelo, la *G. elegans* es la más apreciada por sus numerosas y pequeñas flores estrelladas, en colores blanco, blanco rosáceo, amaranto o malva (Peña, 1934).

Temperatura y luz

Es una planta de días largos, la *Gypsophila* necesita al menos 16 horas de día para realizar su inducción floral con una temperatura mínima de 12°C, muy rustica se hiela a partir de -12 °C (Vidalie, 1992). Según González (1991) este cultivo requiere un promedio anual mínimo de 4 a 6 horas diarias de brillo solar. Así como un rango óptimo de temperatura diurna de 20 a 25 °C y de 10 a 15 °C de temperatura nocturna (González, 1991).

Humedad Relativa

Como la mayor parte de los cultivos de flores, una HR entre 60 y 80% es la adecuada para el cultivo (González, 1991).

Suelo

Cultivo al aire libre: planta calcícola, la *Gypsophila*, se desarrolla en suelos ligeros y ligeramente calcáreos (pH 6.5 a 7.5), pero numerosos suelos le resultan convenientes (Vidalie, 1992).

Se cultiva principalmente en campo, crece en suelos secos, de grava y calcáreos (Larson, 1988). Suelos sueltos con un buen drenaje son esenciales para evitar las altas concentraciones de sales, problemas patológicos y de desarrollo radical, ocasionados por un acumulado de agua (González, 1991).

El nivel máximo de salinidad tolerado por la *Gypsophila* es de 1,00 a 2,00 mmhos/cm² (en solución agua: suelo de 2:1) (González, 1991).

Cultivo protegido

Al igual que en otros cultivos de flores cortadas, el tipo de invernaderos recomendado para la *Gypsophila* es aquel que posea una abertura o ventila en la parte superior, orientada en igual dirección que el viento, de tal forma que este pueda actuar succionando el aire caliente que se encuentra dentro del invernadero (González, 1991).

El techo deberá tener una pendiente mínima entre 12 y 15 %, de tal forma que el agua se movilice sin dificultad, evitándose la acumulación de la misma. El porcentaje de pendiente del techo está relacionado con el ancho de la nave o invernadero, de modo que entre más ancha sea la nave se requiere que el techo tenga más pendiente. La altura mínima es de 2.5 m, del suelo a la parte más baja del techo (González, 1991).

Un sistema de cortinas laterales resulta muy conveniente, ya que permite ejercer cierto control sobre la temperatura y la humedad relativa dentro del invernadero. El sistema de cortinas deberá ser fijo en la parte inferior y móvil en la parte superior, para evitar la incidencia directa del viento sobre las plantas, especialmente las de los extremos (González, 1991).

En invernaderos climatizados: 3 épocas de plantación permiten escalonar las floraciones: Septiembre a noviembre: recolección a partir de enero-febrero, producción normal en abril-mayo; Enero y-febrero: a partir de mayo; junio: recolección de agosto a octubre (Vidalie, 1992).

Densidades: 2 a 4 plantas/m² (según la época y cultivares). Temperatura mínima (invierno): 10-12 °C, el óptimo se sitúa entre 15 y 20 °C. Por debajo de 5 a 7 °C las plantas prolongan el estado vegetativo hasta la primavera. Fotoperiodismo: en invierno se aplican 60 a 100 lux a nivel de las plantas con lámparas incandescentes; la iluminación con fluorescencia no tiene efecto. Este tratamiento de días largos puede ser realizado con iluminación continua (4 o 5 horas en la noche) o con iluminación cíclica (30 min de luz y luego 10 min de oscuridad), dos semanas después de la plantación (Vidalie, 1992).

Propagación

Las dos técnicas modernas de obtención de plantas son el esquejado y la micro propagación in vitro. El injerto es considerado como muy costoso (Vidalie, 1992).

- **Semillas:** Las plantas también pueden ser propagadas a partir de semillas (Peña, 1934) pero en este método es rara vez utilizado por los cultivos comerciales (Larson, 1988).
- **Esquejado:** Se realiza de abril a septiembre: esquejes de ramas o hojas de la extremidad (5-7 cm, 3 a 5 pares de hojas) obtenidos sobre pies madres vigorosos y sanos; estos esquejes se colocan en placas "Multipot" o en masetas de tipo "JIFFY 9" (Vidalie, 1992).

Los esquejes han reemplazado al método tradicional de injerto. Los esquejes se manejan de la misma forma que los de clavel. Los brotes alargados y delgados (que empezaron a florear) no se deberán utilizar para la propagación (Larson, 1988).

Temperatura de 18-20 °C y HR importante; el mix-system da muy buenos resultados. Sustratos recomendados: turba y arena o perlita (Vidalie, 1992). Las plantas se siembran a doble hilera por cama, a una distancia de 40 x 40 cm (5

plantas X m²). El sistema de siembra más utilizado es el de “tres bolillo” o “pata de gallo” (González, 1991).

- **Micropropagación in vitro:** Es una técnica bastante reciente y cada vez más empleada, que permite a partir de meristemos, la selección de plantas sanas e indemnes a los virus. La producción de plantas es posible a lo largo de todo el año. Se cultiva principalmente al aire libre y cultivo protegido (invernaderos y túneles) (Vidalie, 1992).

Preparación del terreno

Es importante para el cultivo de *Gypsophilia* una labor profunda, entre 40 y 50 cm, ya que el sistema radical puede alcanzar 100 cm o más de profundidad, e igual forma la labor profunda nos permite una mejor incorporación de fertilizantes (González, 1991).

Se recomienda utilizar granza de arroz, en suelo livianos se podía emplear entre 10 a 15 % por volumen de los primero 15 a 20 cm de profundidad; en zonas de suelos pesados de 20 a 25 %. También se pueden utilizar materiales orgánicos como: estiércol de vaca o de gallina, las cantidades dependen del tipo de suelo (González, 1991).

Trasplante

Fecha de plantación: abril a junio; densidad: 1 a 2 plantas/m², lo que corresponde a separaciones de 100 a 150 cm con un gran pasillo; a menudo se recubre el suelo con un film de polietileno negro (para evitar el desarrollo de malas hierbas) (Vidalie, 1992).

En invernaderos fríos o bajo grandes túneles:

- Plantación en marzo: recolección a partir de junio.
- Plantación a finales de junio: recolección a partir de octubre (los tallos son muy cortos).
- Plantación en octubre: recolección en mayo, a condición de mantener las siguientes temperaturas: de noviembre a enero: +5 °C; en febrero: 12 a 13 °C de día y 8-10 °C de noche; en marzo: 12-15 °C de día y 10 °C de noche (Vidalie, 1992).

Riego

Los requerimientos de agua son muy bajos en relación a otras flores cortadas. Es recomendable mantener la superficie del suelo lo más seca posible para evitar problemas con hongos (González, 1991).

El riego debe cumplir con las siguientes funciones:

- Mantener la humedad necesaria en un volumen considerable del suelo, determinada por las características del sistema radical de cultivo.
- Movilizar los fertilizantes a mayor profundidad

El sistema de riego más utilizado es el de goteo, con dos líneas por cama, para que funcione este sistema se deben aplicar grandes cantidades de agua antes de la siembra para obtener una humedad uniforme en todo el volumen del suelo. Para esto se utilizan líneas de aspersión, que servirán también para aplicar riego aéreo durante las primeras 2 semanas mientras se establece el cultivo (González, 1991).

El cultivo requiere aproximadamente de 15 a 29 litros/m² /semana de agua; sin embargo la cantidad a aplicar también dependerá de varios factores tales como características físicas del suelo, condiciones climáticas y edad de las plantas (González, 1991).

Fertilización

Es recomendable la aplicación de los fertilizantes a través del sistema de riego, para lograr una mejor distribución, la frecuencia de aplicación dependerá de varios factores como: tipo de suelo y concentración de sales, aun así se recomienda una vez a la semana. El análisis de suelo antes y durante el cultivo, en combinación con un análisis foliar, contribuyen el mejor instrumento para preparar un adecuado programa de fertilización, se recomienda realizarlos cada tres meses (González, 1991).

El programa de fertilización en este cultivo se inicia aproximadamente a los 15 días después de la siembra o la poda, y se finaliza una vez que la flor empieza a mostrar color (aproximadamente a 10 días antes de comenzar la cosecha). Para un análisis de suelo, la muestra se deberá tomar en varios puntos, entre goteros, a lo ancho de la cama, mientras que para un análisis de contenido de sales, la muestra

deberá ser tomada en las zonas centrales entre los goteros (periferia del bulbo de humedecimiento) (González, 1991).

Fertilización de mantenimiento para cultivos al aire libre: N 18.5, P₂O 9.9, K₂O 22.4, CaO 12.7, MgO 3.3. Se practica en función de las exportaciones, que son las siguientes: (g*m²).

Para un equilibrio de 1-0, 5-1,2. Antes del invierno las plantas son rebatidas a 10 cm y recubiertas eventualmente con paja o una película acrílica. La fertilización de mantenimiento de cultivo en invernaderos fríos o bajo grandes túneles es la misma que para el cultivo al aire libre (Vidalie, 1992).

Tutorado

En invernaderos fríos o bajo grandes túneles, el tutorado no es indispensable; siempre se aconseja mantener las plantas lateralmente cuando se cultiva en invernaderos (Vidalie, 1992).

Despunte

Consiste en eliminar el ápice de la planta para favorecer el desarrollo de brotes laterales; específicamente de 1.5 a 2.0 cm de la parte terminal del tallo, con 2 o 3 pares de hojas. El despunte se debe realizar 15 días después de la siembra, la planta debe ser vigorosa, con crecimiento nuevo y buen enraizamiento, ya que de eso dependerá la rapidez con la que respondan los brotes laterales así como la cantidad (González, 1991).

La ventaja del despunte es que desde el inicio, la planta va a producir en promedio de 6 a 8 tallos, pero tarda más tiempo (aproximadamente 2 semanas o más) para entrar a producción en cambio las plantas sin despunte producen más rápido, pero solo un tallo fuerte (González, 1991).

Plagas y enfermedades.

Plagas

Vigilar los ataques eventuales de Thrips y Pulgones (Vidalie, 2001).

Enfermedades

Los principales problemas patológicos de la *Gypsophilia* se deben a hongos del suelo; por esto es muy importante desinfectar antes de la siembra. En Costa Rica se lleva a cabo con dazomet (Basamid a 40 g/m²) se recomienda dejar pasar 12 a 15 días antes de la siembra, o bromuro de metilo a una dosis de 50 a 100 g/m² y sembrar 6 a 15 días después de la aplicación. Se recomienda humedecer el suelo para mayor efectividad 2 o 3 días antes de la aplicación (González, 1991). Tener un especial cuidado con enfermedades debidas a *Fusarium* y *Phytophthora*, cuyo desarrollo se ve favorecido por un exceso de humedad en el suelo (Vidalie, 2001).

Floración, Cosecha y poscosecha

La temporada de floración es de febrero a octubre, se cosechan cuando las flores están abiertas pero no demasiado maduras, estas no se abren simultáneamente, ya que la punta del racimo se abre primero y se cosechan separadamente (Larson, 1988).

La primera recolección tiene lugar 60-80 días después de la plantación; la floración se produce por "oleadas". Se cuentan dos o tres. Recolección de inflorescencias: esta se realiza cuando los tallos tiene de 20 a 25 % de flores abortadas. Se conservan en cámaras frigoríficas a 5-6 °C en agua adicionada con una especialidad de "carga" (a base de tiosulfato de plata) (Vidalie, 1992).

Comercialización

Venta en manojos de 20 tallos de aproximadamente 70 cm. La conservación en florero alcanza los 8 o 10 días (Vidalie, 1992). Los tallos florales frescos son especialmente utilizados en arreglos, con otras flores y follajes. Como flor de "relleno" su demanda en general se mantiene durante todo el año. Sin embargo durante el

verano en Estados Unidos (junio a septiembre), la demanda disminuye debido a que la flor también se produce al aire libre en California y México (González, 1991).

Estatice (*Limonium sp*)

El *Limonium* sp. Es púrpura, lavanda, rosado, azul, rojo, blanco y amarillo, existen tanto la forma perene como la anual pero en primer lugar son las anuales las que se cultivan comercialmente (Larson, 1988). Mide unos 15 cm de altura, también se le conoce como Césped del Olimpo y Césped de España, es de poco follaje y gran número de flores, su principal uso es como margen en jardines (Peña, 1934). La estatice es una planta herbácea que pertenece a la familia Plumbaginaceae, de la que se conocen más de 150 especies (Barquero, 1991).

Origen e historia

Es originaria de la región Mediterránea e Islas Canarias. Se cultivan generalmente en Florida y California (Barquero, 1991 y Larson, 1988).

El cultivo de la Estatice, como flor de corte para exportación, año tras año ha tomado importancia en nuestro país tanto en producciones bajo invernadero como al aire libre. En el año de 1984 prácticamente no existían cultivos de estatice dedicados a la exportación; sin embargo en los últimos años los productores han mostrado mayor interés en la producción de este tipo de flor de corte (utilizada principalmente como: relleno en arreglos florales, sobre todo para condiciones bajo invernadero, lo cual mejora la productividad y calidad de las flores así como al aire libre lo cual también es muy recomendable. El interés por esta flor se refleja en el año 1989, ya que según los datos del Banco Central de Costa Rica, se exportó un total de 68 450 kg de estatice, con un valor F.O.B (San José) de U.S. \$ 171 464,00 (Barquero, 1991).

Dentro de las características del cultivo que han motivado este continuo interés por parte de los productores, se encuentra su bajo costo de inversión inicial (la semilla es relativamente barata), la poca demanda de mano de obra durante el periodo vegetativo y su excelente comportamiento en etapa de pos-cosecha (Barquero, 1991).

Descripción Botánica

Estas plantas una vez pertenecieron al género *Armeria*, pero había mucha confusión con los nombres y el estaticice fue cambiado al género *Limonium*. El nombre de estaticice fue rechazado botánicamente pero todavía es de uso común (Larson, 1988).

Se presentan numerosas y pequeñas flores en racimos sueltos (panículas) (Larson, 1988). Algunas de las principales variedades se describen a continuación:

L. sinuatum: Se caracteriza por tener pubescencia sobre el tallo los cuales son alados y hojas distribuidas en forma de roseta, tienen lóbulos y sinuosidades laterales redondeadas (Barquero, 1991).

L. bondualli tiene las mismas características de roseta, pero los tallos no son alados y más bien son redondeados, delgados y elongados, por lo que con frecuencia tienden a enredarse entre sí (Barquero, 1991).

La inflorescencia de la estaticice es del tipo abierto o indeterminado, cada rama lateral posee doce espigas y cada una de estas a su vez tiene dos líneas de espiguillas. Cada espiga posee de tres a cuatro flores. El cáliz tiene forma de embudo y mide aproximadamente un centímetro, con lóbulos de diferentes colores (azul, blanco, rosado, violeta, etc.) que es a lo que comúnmente llamamos “flor”. La corola es más grande que el cáliz, es blanca y con forma de embudo, que generalmente se cae antes de la antesis (apertura de la flor) (Barquero, 1991).

El sistema radical de la estaticice está conformado por una raíz principal de consistencia leñosa, con numerosas raíces secundarias principalmente en los primeros 10 cm de suelo. La raíz principal puede alcanzar los 60 cm de profundidad (Barquero, 1991).

Variedades

Existen especies anuales, bianuales y perennes, de acuerdo a su uso se clasifican en:

- **Variedades para flor de corte:** Se utilizan las especies *Limonium bondualli*, *L. latirolium*, *L. perezii*, *L. sinuatum*, *L. speciosum*, *L. suworonwii* y *L. tataricum*.
- **Variedades para bouquets de flor seca:** Los importadores de flores de los Estados Unidos se han interesado por promover este tipo de mercado y para

ello están utilizando como flor de relleno en arreglos florales secos, la estaticice y la *gypsophilia*, principalmente. *L. sinuatum*. es la principal variedad utilizada como flor de corte para relleno de bouquets (Barquero, 1991).

Temperatura y luz

El estaticice florece bajo una amplia gama de temperaturas pero se logra una consistente floración temprana bajo condiciones de clima fresco, tales como 10 a 13 °C en la noche y 16 a 18 °C en el día (Larson, 1988). El número de horas luz solar deben ser de 4 a 8, tanto en invierno como en verano, aun que es posible que en el invierno este número de horas sea menor de 4. Este cultivo se ha diseminado por algunas regiones templadas y tropicales, desde California y Florida hasta América del Sur, pasando por América Central, así como en Taiwán, Israel y varios países de Europa, dando esto una variedad de latitudes y climas bajo las cuales se puede cultivar (Barquero, 1991).

Suelo

Se recomienda una mezcla comercial de suelo para macetas satisfactoria para las plantas en semillero (Larson, 1988).

Manejo del cultivo

La estaticice puede ser cultivada bajo invernadero o al aire libre, a nivel internacional esta última es la más comúnmente utilizada, se dice que bajo invernadero el periodo de cosecha se alarga y se aumenta la calidad, también se corre un alto riesgo de que el precio final del producto no compense el costo de construcción y mantenimiento del invernadero.

En el siguiente Cuadro se muestran las diferencias entre cultivo en invernadero y al aire libre, sin contar el factor económico.

Cuadro 2.1. Diferencias del cultivo de estatices cultivada en invernadero y al aire libre.

	Intemperie	Invernadero
Densidad de siembra (plantas/m ²)	6	8
Longitud de tallo en (cm)	40-60	50-90
Uso de tutores	Opcional	Necesario
*Enfermedades (principalmente Moho Gris o <i>Botrytis</i>)	Serio	Leve
Periodo de cosecha (meses)	4	6
*Porcentaje exportable	70-75	80-85
Productividad (ramos/planta/ciclo)	0.5-0.75	1.0-1.5

*se refiere a las flores que entran a la sala de empaque cuando existe alta humedad en el ambiente, principalmente en variedades de colores claros (Barquero, 1991).

Propagación

El mejor método de propagación es por semilla que primero han sido limpiadas de las cabezas florales secas. Hay 10 000 semillas/28 g sin corteza) y germinan en 5 a 9 días a 18 y 21 °C. La semillas se siembra de julio a octubre y se planta en bolsas o recipientes individuales cuando aparecen las primeras hojas verdaderas (Larson, 1988).

La semilla de Estatices es importada principalmente de los Estados Unidos, se vende decorticada o limpia, en sobre que contienen 2, 4 ,7 ,14 o 28 gr equivalen a 10,000 semillas (Barquero, 1991).

La semilla decorticada tarda de 2 a 3 días en germinar y no se usa para siembra directa. En algunos casos parte de la flor producida se destina para obtención de semillas sin decorticar (flor seca) para la obtención de esta semillas, la flor se cosecha entre febrero y abril, aprovechando la época seca. Las inflorescencias se desmenuzan posteriormente se colocan al sol por varios días, después se almacenan en un lugar fresco y ventilado (Barquero, 1991).

Características de las plantas seleccionadas para semilla:

- Las mejores características de sanidad
- Mejor Vigor y Productividad (de entre toda la plantación)
- Color (el cual debe ser representativo de la variedad)

Cuadro 2.2. Ventajas y desventajas de la siembra de semillas de estatices sin decorticar

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Se puede sembrar directamente 	<ul style="list-style-type: none"> • Se pueden presentar mayores problemas de tipo sanitarios, con hongos acarreados en las piezas florales. • Hay menor cantidad de semillas por unidad de peso (28 gramos contiene aproximadamente 350 a 375 semillas). • La germinación se inicia de los 4 a 7 días después de la siembra; debido a que la semilla sin decorticar está compuesta por un grupo de flores o espiga. • El raleo se dificulta ya que las raíces de 4 a 5 plántulas al crecer muy juntas se enredan entre sí evitando el control de densidad.

Visto lo anterior la semilla limpia es la más recomendada y la más utilizada para producción comercial (Barquero, 1991). También se puede propagar mediante la división de raíces de preferencia en primavera (Peña, 1934).

Producción de plántula

Semilleros: Estos deben colocarse dentro de invernadero aislados del área de producción. El invernadero debe contar con: cortinas laterales que faciliten la ventilación para reducir la temperatura en caso de que se eleve dentro del mismo, serán en el techo, con el fin de proporcionar sombra la cual puede variar de 25 a 50 % dependiendo de la zona de producción y un sistema de riego ya sea de micro-aspersión o nebulizadores (Barquero, 1991).

Los semilleros se pueden hacer en camas o eras (surcos), banquetas y cajas. En cualquiera de estos 3 que se utilice es muy importante que el medio de germinación sea muy aireado, con buena retención de humedad, liviano y estéril; todo esto para proporcionar una buena germinación y desarrollo de las plántulas y para prevenir

problemas con Hongos como: *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Fusarium* y *Botrytis*. Los surcos para semilleros: pueden medir de 0.90 a 1 m de ancho, y un largo dependiendo de los límites del invernadero y de altura 10 a 15 cm con pasillos de 40 a 50 cm de ancho. Los semilleros en banquetas: se utilizan camas levantadas de 1m de altura y 1 m de ancho, con una profundidad de 10 cm (Barquero, 1991).

Preparación del terreno

Para conseguir un buen rendimiento y cosecha de calidad, es recomendable suelos drenados, profundos, bien aireados, fértiles, con pH de 5.5 y 6.2. Con una concentración de sales entre 1200 y 1600 ppm (relación suelo: agua de 1:2). La preparación del suelo debe enfocarse principalmente a mejorar las propiedades físicas (productividad), ya que la modificación de las propiedades químicas (fertilidad) son más fáciles de mejorar durante el ciclo del cultivo, mediante la aplicación de fertilizantes, se recomienda ampliamente la eliminación de malas hierbas (Barquero, 1991).

La preparación del terreno se realiza en los primeros 30 cm de profundidad, ya que es donde se concentran la mayor cantidad de raíces, aun que también depende del tipo de suelo y de la capacidad de la maquinaria (Barquero, 1991).

Trasplante

Las plantas se cambian a las camas levantadas en campo 4 a 5 semanas después. El tiempo de producción es de 90 a 150 días, dependiendo del cultivar (Larson, 1988).

Etapas de crecimiento

La planta de estacite atraviesa por diferentes etapas de crecimiento a través de todo el ciclo. Algunas de ellas son fácilmente identificables y pueden ayudar a entender con mayor claridad las necesidades fisiológicas de la planta, con el fin de proveer de los elementos necesarios (espacio, agua, fertilizantes, etc.) para su desarrollo (Barquero, 1991).

Fertilización

Las plántulas deben estar bien fertilizadas utilizando un fertilizante de lenta liberación o un fertilizante líquido que abastezca 200 ppm de nitrógeno en el agua de riego (Larson, 1988).

Plagas y enfermedades

Plagas

Los insectos que presentan problemas son los gusanos trozadores, gusano soldado, pulgones, piojo harinoso, trips y ácaros (Larson, 1988).

Los insectos representan un problema serio en el cultivo de estatices tanto en el periodo de producción como de cosecha, ya que la morfología de la planta impide realizar un buen control de plagas con insecticidas en campo. Los productores acostumbran aplicar insecticidas como metomil y el metil paration, una vez que los ramos han sido confeccionados con la finalidad de evitar larvas, aun que este método también puede resultar riesgoso ya que el follaje almacenara humedad y esto puede provocar el desarrollo de enfermedades pos-cosecha, principalmente *Botrytis*, por eso se debe realizar un buen control en campo, para evitar aplicaciones una vez cosechada la flor (Barquero, 1991).

Enfermedades

Las enfermedades que causan problemas son la antracnosis; manchas foliares por *Cercospora*, pudrición de la corona por *Colletotrichum*, tizones y pudrición de plántulas (Larson, 1988). Antes de la siembra se recomienda una aplicación a la semilla de algún tratamiento con el fin de prevenir problemas fitosanitarios (Barquero, 1991).

Floración

En países de clima templado la estatica florece durante el verano; en Florida la floración se inicia a mediados de enero y en las tierras altas de Colombia durante el otoño si se siembra constantemente (Barquero, 1991).

En Costa Rica, las condiciones para la floración se dan en forma natural; si se siembra el semillero en junio, para trasplantar a bolsas o vasos a principios de agosto y

trasplantar al campo a finales de ese mes, la producción será favorecida por producirse en la época seca. Se ha observado que el sembrar en otra época estimula el crecimiento vegetativo y se inhibe la inducción floral, con el alargamiento del periodo vegetativo (Barquero, 1991).

Las variedades de color azul o moradas inician su floración más rápidamente, las amarillas, blancas, rosadas y lavanda tardan un poco más. Por lo anterior es difícil conseguir una mezcla de colores en las primeras cosechas (Barquero, 1991).

Cosecha y poscosecha

Las flores se cosechan cuando las inflorescencias individuales tienen la mayoría de sus cálices abiertos y muestran color (Larson, 1988).

Comercialización

Para el empaque se usan cajas de cartón de 1.05 m de largo, 0.50 m de ancho y 0.20 m de altura. Cada caja contiene entre 32 y 36 ramos, dependiendo de las exigencias del importador. Existen diferentes combinaciones de colores, estas dependen de las necesidades de importador las cuales son:

- 100% color azul o morado
- 50% color azul o morado y 50% color blanco.
- 53% color azul o morado y 23% color blanco mas 16 % color rosado

(Barquero, 1991).

Extractos Vegetales estudiados

Pirúl (*Schinus molle*)

Origen

Pertenece a la familia Anacardiaceae, árboles, arbustos generalmente con resinas o jugo leñoso, lo cual lo hace distintivo. El pirúl o pirú también tiene una importancia medicinal (Rodríguez y Porras, 1996).

Aspectos fisiológicos

Esta especie es de fácil adaptación, es una planta con buena capacidad competitiva, al capturar nutrientes, agua y luz eficientemente. Tiene un rápido crecimiento cuando es joven, alcanza 3 m de altura en un año. Presenta alopatía, es decir; inhibe el crecimiento y/o desarrollo de plantas vecinas (Carrere, 2009).

Composición química

Las semillas: contienen ácido linoleico.

Frutos: el aceite de los frutos contiene, mono y sesquiterpenos así como varios aceites esenciales de mirceno, felandreno, limonenoy cadinol.

La corteza: presenta una importante cantidad de taninos, oleorresinas, ácido linoleico, erúxico y lignocérico (Carrere, 2009).

Importancia

Medicinal: con las hojas se realizan infusiones, para la preparación de té, contra resfriados. Los frutos se emplean como una pimienta con un sabor y aroma muy particulares. La raíz se usa para enfermedades en los riñones. La resina se coloca sobre las heridas esta cierra y desinfecta (Carrere, 2009).

Actividad antibacteriana: estudios realizados reportan que los aceites de *Schinus molle* L. muestran actividad antibacteriana contra cepas Gram (+) como *Staphylococcus aureus*, y 38 contra Gram (-) tales como: *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Shigella flexneri*, *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus vulgaris* (Alba, 2009).

Actividad insecticida: El aceite esencial de las hojas y frutos ha demostrado propiedades repelentes de insectos, especialmente contra la mosca casera. Otros estudios realizados han demostrado tener efectos sobre el control de plagas agrícolas como la polilla de la papa *Phthorimaea operculella* Zeller (Iannacone y Lamas, 2003).

Mezquite (*Prosopis glandulosa*)

Generalidades

El mezquite es un pequeño árbol espinoso de la familia de las leguminosas, es común en depósitos aluviales y otros lugares bajos, en las partes más orientales y al sur en el desierto cálido, algunas veces también se encuentra en laderas secas o incluso en dunas de arena. Ha sido cada vez más abundante, de manera especial en sitios altos, lejos del agua freática, desde el comienzo del pastoreo extensivo en el sudo este (Cronquist, 1964).

Manejo

Este árbol se desarrolla en zonas de precipitación muy escasa, a temperaturas altas e insolación intensa. Se le puede encontrar en climas cálidos y semi-cálidos y favoreciéndole gran variedad de suelos como: arenoso-arcilloso, salino, erosionado, rocoso, arenoso e incluso en dunas secas y crece en suelos con pH de 6.5 a 8.3 y suelos sódicos con pH de 10.4 (Conabio, 2002).

Propiedades

El árbol *Prosopis spp.* Conocido como trupillo o mezquite (Correa y Bernal, 1995), se caracteriza por su elevado contenido de azúcares, fibra dietética y proteína (Bravo, 1999).

Efecto del Mezquite sobre las propiedades Físicas y químicas del suelo.

El suelo debajo de las coronas de los árboles de Mezquite fue comparado con suelos adyacentes a tres profundidades, para determinar sus propiedades físicas y químicas, cerca de Tucson, Arizona. La densidad de volumen fue más baja en el suelo bajo el mezquite, pero aumentó con la profundidad en ese sitio. La materia orgánica, el total de nitrógeno, el total de azufre y el total de sales solubles fue hasta tres veces

mayor en la capa superficial de 0 a 4.5 cm de suelo de mezquite que en el suelo abierto, pero declinó con el aumento de profundidad a niveles aproximadamente iguales que los de suelo abierto. El total de potasio fue más alto bajo el mezquite, pero aumento con la profundidad. El total de concentraciones de iones de fósforo e hidrógeno fue el mismo en suelos bajo el mezquite de áreas abiertas (Cronquist, 1964).

Los resultados indican que los árboles de mezquite funcionan para mejorar las condiciones de suelo bajo sus coberturas aéreas, haciendo una mejor redistribución de iones nutritivos desde áreas distantes de la cobertura aérea hasta áreas debajo de la misma. Este proceso ayuda a explicar la gran abundancia y el crecimiento mejorado de *Zacates perennes* observado debajo del mezquite. La efectividad del mezquite en la extracción de humedad del suelo y en la competencia con los *zacates perennes* fue demostrada por (Parker y Martín, 1952).

Cuadro 2.3. Análisis químico del Mezquite (Parker y Martín, 1952)

Análisis Químico del Mezquite en %	
Extracto libre de N	47.0%
Proteína cruda total	13.0%
Grasas	2.8%
Fibra	26.0%
Agua	7.0%
Cenizas	4.2%
	100.0%

Pimentel citado por Mathiew (1973), menciona que el fruto del mezquite es muy rico en almidones y azúcares, conteniendo un 43% de estos compuestos, explicándose así su valor en la engorda de animales y la producción de leche, y aparte es relativamente rico en proteínas (Pimentel, 1961). El instituto de Química de Argentina analizó las vainas del mezquite, encontrando la siguiente composición:

Cuadro 2.4. Composición de las vainas de Mezquite.

Composición de las vainas de Mezquite	%
Humedad	17.02
Proteína bruta	12.93
Extracto etéreo	4.06
Extracto no Nitrogenado	43.16
Fibra cruda	19.08
Residuo mineral	3.75

Pimentel (1961), En este mismo Instituto se realizaron estudios de la composición química de las ramas, los resultados fueron:

Cuadro 2.5. Composición química de las ramas de Mezquite en %.

Composición química de las ramas de Mezquite en %.	
Humedad	18.43
Proteína	13.56
Extracto etéreo	4.30
Extracto no Nitrogenado	29.69
Fibra bruta	28.25
Residuo mineral	5.72
Fosforo en P ₂ O ₅	0.42
Calcio en CaO	1.86

Antecedentes de los Extractos vegetales

Efecto de extractos vegetales sobre la germinación de semillas

Germinación: Se define como la emergencia y desarrollo de aquellas estructuras que provienen del embrión, y que manifiestan la capacidad de la semilla para producir una planta normal bajo condiciones favorables (Moreno, 1996).

Se han realizado múltiples estudios con diferentes extractos vegetales los cuales han arrojado importantes resultados, útiles para la producción hortícola, ya sea para inducción floral, inducción de letargo en semillas, acelerar germinación, etc. A continuación se mencionan algunas especies vegetales de gran importancia para la agronomía.

Extracto de Gobernadora y Lechuguilla: Ambos resultaron inhibidores significativos para síntesis de Giberelinas, es decir inhiben el crecimiento del hipocótilo en la semillas de lechuga, sin embargo son probables inductores de diferenciación floral y de formación de flores en cultivos hortícolas y frutícolas, estos cultivos requieren de una importante disminución de la síntesis de Giberelinas GA_3 , para que de esta manera induzca formación de flores. Principalmente los elaborados a base de agua y lanolina representan una opción para la elaboración de fitorreguladores comerciales (Rojas, 2010).

Extracto de Nogal. Este extracto a base de alcohol etílico, en el cultivo de lechuga mostro presencia de Giberelinas, es decir, puede tener la capacidad de inducir crecimiento vegetativo en los cultivos comerciales (Rojas, 2010).

Extracto de Nopal: En este extracto a base de alcohol etílico y lanolina estudio realizado en lechuga también se encontró presencia positiva, por lo que este extracto podrían utilizarse como inductor de crecimiento en cultivos comerciales (Rojas, 2010).

Extracto de SEDRIC 650 o extracto de Yuca: Sirve como estimulante en la germinación de semillas de sorgo, lo contrario a las semillas de maíz y trigo, ya que inhibe la germinación en estos cultivos. Además de que posee propiedades fungicidas, en los cultivos de maíz, trigo y sorgo (Ramírez, 2002).

III.- MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del experimento

Las pruebas de germinación se llevaron a cabo en el laboratorio del Departamento de Parasitología. Posteriormente se hicieron las pruebas de germinación en el invernadero número uno de propagación de Plantas del Departamento de Horticultura, en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), ubicada en Buenavista, 6 kilómetros al sur de la ciudad de Saltillo, en el Estado de Coahuila. Sus coordenadas geográficas son: 25° 25´ 41´´ latitud norte y 100° 59´ 57´´ longitud oeste del meridiano de Greenwich, y está situado a una altura de 1742 msnm. Las condiciones climáticas de esta región son precipitaciones anuales entre los 300 a 460 mm, una temperatura media anual de 20 °C, clasificándose como clima extremoso (CONAGUA, 2000).

Material vegetativo

Se utilizaron semillas de tres especies ornamentales: Dalia (*Dhalia sp.*), Nube (*Gypsophila sp.*) y Statice (*Limonum sp.*), adquiridas en Atlixco, Puebla en 2011.

Se emplearon 2 extractos vegetales; extracto de hoja de pirúl (*Schinus molle*) con solvente hexano de abril 2008 y extracto de hoja de mezquite (*Prosopis juliflora*) con solvente metanol, mayo 2005, ambos proporcionados ya elaborados en el Departamento de Parasitología.

Concentraciones a emplear

Para ambos extractos (pirúl y mezquite) se utilizó como disolvente agua, para cada concentración preparada (400, 450, 500, 550 y 600 ppm y un testigo 0), lo anterior se empleó tanto en laboratorio como en Invernadero para los ensayos con las ornamentales nube, dalia y estaticice.

Laboratorio

Se emplearon cajas petri (192 para cada cultivo) a las que se les colocó papel filtro whatman No. 1 en la parte inferior de las mismas, el papel es con la finalidad de prolongar más la humedad dentro de las cajas y para cuando las semillas germinen se mantengan sobre el papel. Una vez teniendo las concentraciones a emplear se aplicaron 3 ml de la solución (extractos) por caja Petri con una micropipeta. Para el caso de los testigos solamente se agregó agua, posteriormente se colocaron 10 semillas por cada caja Petri, teniendo 6 tratamientos incluyendo el testigo con 4 repeticiones cada uno, siendo un total de 480 semillas de cada cultivo distribuidas en la superficie de las cajas.

Una vez montado el experimento y previamente etiquetados se colocaron las cajas Petri en una cámara bioclimática con ambientes controlados ± 25 °C con 12:12 L:O. El material se regó cada tercer día para evitar someter las semillas a estrés hídrico.

Invernadero

Para este ensayo se utilizaron 2 charolas de germinación de 200 cavidades cada una, se empleó una para cada tratamiento (pirúl y mezquite), cada charola se dividió en 3 partes dejando una hilera cada 60 cavidades, se llenaron de sustrato, compuesto por 50 % de pigmeos y 50 % de perlita previamente mezclados y humedecidos, en las charolas previamente desinfectadas. Como siguiente paso se colocó la semilla una por cada cavidad, 120 semillas de cada especie ornamental, seguido de la semilla se agregó una capa de sustrato y por último, una vez preparadas las soluciones de cada extracto (pirul y mezquite) se agregaron 3 mL a cada cavidad según la solución (400, 450, 500, 550 y 600 ppm), teniendo testigos solo con agua.

Toma de datos y variables evaluadas

Tanto en laboratorio como en invernadero se tomaron en cuenta las mismas variables y formas de evaluar, son como sigue:

Germinación

Se realizaron dos conteos de semillas germinadas tanto en las cajas petrí como en las charolas de germinación manejando rangos aproximados dentro de los cuales se lleva a cabo la germinación de semillas normales, según el cultivo del que se trate, tomando dos lecturas de las cuales se obtuvo un promedio.

Dalia. A los 10 y 14 días después de la siembra de la semilla

Nube. A los 8 y 10 días después de la siembra de la semilla

Estatice. A los 7 y 10 días después de la siembra de la semilla

Longitud Radicular

Con una regla se midió la longitud como sigue:

Dalia. 14 días después de la siembra de la semilla

Nube. 10 días después de la siembra de la semilla

Estatice. 10 días después de la siembra de la semilla

Longitud de plántulas

Se midió la longitud de las plántulas de ambos ensayos como sigue:

Dalia. 14 días después de la siembra de la semilla

Nube. 10 días después de la siembra de la semilla

Estatice. 10 días después de la siembra de la semilla

Diseño estadístico

En este trabajo de investigación, se utilizó un diseño estadístico, completamente al azar con arreglo factorial teniendo como factores principales en el bioensayo en laboratorio, (cultivo, tratamientos, dosis con 4 (repeticiones). Para el bioensayo en invernadero los factores fueron (cultivo, tratamientos, dosis) con 3 repeticiones. En ambos casos se corrió la prueba de Tukey (0.05) utilizando el programa SAS (Statistical Analysis System).

Diseño estadístico completamente al azar con arreglo factorial

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \delta_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\delta)_{ik} + (\beta\delta)_{jk} + (\alpha\beta\delta)_{ijk} + \xi_{ijkl}$$

Donde:

μ = Media general

α_i = Efecto en el cultivo

β_j = efecto de los extractos

δ_k = efecto de las dosis

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Interacción cultivo-tratamiento

$(\alpha\delta)_{ik}$ = Interacción cultivo-dosis

$(\beta\delta)_{jk}$ =interacción tratamiento-dosis

$(\alpha\beta\delta)_{ijk}$ =interacción cultivo-tratamiento-dosis.

ξ_{ijkl} =Error experimental

$i = 1, 2, 3.$

$j = 1, 2.$

$k = 1, 2, 3, 4, 5, 6.$

$l = 1, 2, 3, 4$ (laboratorio) y $1, 2, 3$, (invernadero).

IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la producción de ornamentales ya sea para maceta, jardinería o flor de corte, se presentan diferentes problemas iniciando por el proceso de germinación, el cual se ve afectado por diferentes factores como son la viabilidad de la semillas y su capacidad para emerger y producir plántulas normales con una buena longitud, así como desarrollar raíces, lo cual nos lleva a obtener flores de excelente calidad para el mercado final.

Germinación

De acuerdo al análisis de varianza, la comparación de factores para esta variable en los dos conteos de germinación mostraron estadística los mismos resultados y numéricamente poca variación por lo cual se procedió a sacar un promedio manejando una sola toma de germinación (Cuadro A.1 y A.2).

Así mismo entre los cultivos, la comparación de las medias de Tukey=0.5 mostró que las pruebas de germinación en laboratorio, indican que las semillas de Estatice con 69.38 % de germinación seguido por la Nube con 63.38 % mostraron buena viabilidad de germinación, contrario a Dalia que solo presento 25.60 %.

En invernadero, el cultivo de Nube con 83.76 % presento mayor germinación, seguido por Estatice con 42.81 % menos que en laboratorio, la Dalia resulto aun más baja que en laboratorio disminuyendo de 25.60 % a 6.99 % (figura 4.1).

El cultivo de Nube se vio favorecido ya que la siembra se llevo a cabo dentro de los límites de temperatura adecuados invernadero de 10-12 °C y como optimo 15-20 °C (Vidalie, 1992).

Es importante mencionar que el hecho de que el cultivo de Dalia presento menor porcentaje de germinación muy notable en invernadero podría deberse a que la

Dalia es una planta Hipogea, en la cual el hipocótilo no se desarrolla permaneciendo los cotiledones bajo el suelo o ligeramente sobre este (Rodríguez, *et al.* 2009; Santamaría, 1992).

Para el caso de las pruebas de germinación en laboratorio la baja germinación presente en la Dalia podría deberse a un exceso de humedad ya que esto puede ocasiona que las semillas no germinen, a causa de un suministro deficiente de oxígeno (Niembro, 1988).

Escriba, *et al.* (2006), estudio la germinación de cinco taxones vegetales provenientes de terrenos gipsícolas de la provincia de Alicante, las especies son: *Gypsophila struthium* L., *Gypsophila tomentosa* L., *Teucrium libanitis* Schred., *Teucrium lepicephalum* Pau y *Ononis tridentata* L. en la cual se observo un inicio de germinación a partir de 1 y 2 días, así como muy próximo el momento en el que disminuye la totalidad de germinación a los 7 a 8 días, menciona que la germinación después de este periodo es de poca importancia ya que las semillas germinadas son muy pocas logrando concluir con los ensayos a los 12 y 14 días en especies como *Gypsophila struthium* L., *Gypsophila tomentosa* L., con un total de germinación de 89.4 y 97.11 %, las demás especies presentaron una menor germinación en un mayor tiempo como es el caso de *Teucrium lepicephalum* con 72% durante el ensayo.

De Paz, (2011) menciona que las semillas de *Limonium cossonianum* y *L. delicatulum* a temperaturas de 20-10 °C presentan los mayores porcentajes de germinación considerándose las más adecuadas para obtener plántulas en viveros, la presencia de salinidad en el medio de cultivo; afecta el porcentaje de germinación, es decir; al aumentar la salinidad disminuye la germinación.

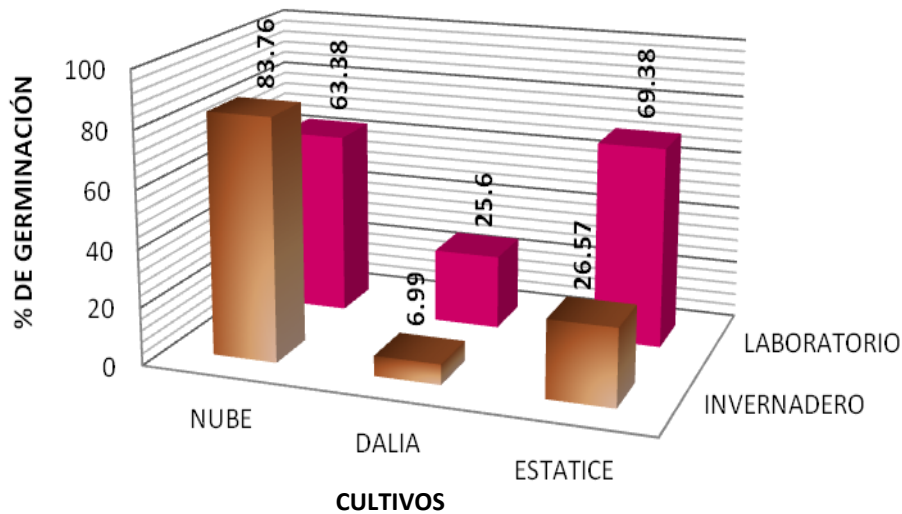


Figura 4.1. Comparación de Medias de los cultivos para la variable de germinación de semillas.

Por otra parte entre los extractos no se presentaron diferencias significativas tanto en invernadero como en laboratorio (Cuadro A.1 y A.2). Sin embargo la comparación de medias demostró que la mayor germinación se presentó en laboratorio con una diferencia muy marcada de 49.49 a 23.27 % en Pirúl y 47.27 a 19.66 % en Mezquite (figura 4.2), en los dos lugares de estudio el comportamiento de los extractos fue muy similar, sin embargo en ambos el Pirúl presentó mayor germinación que el mezquite con 3.61 % más en invernadero y 2.22% más en laboratorio (figura 4.2).

Salvadores, *et al.* (2007), evaluó la germinación de granos de trigo tratados con polvos vegetales de diferentes especias aromáticas (*C. zeylanicum*, *C. cyminum*, *M. fragans*, *O. vulgares* y *P. nigrum*), comprobando que el polvo de estas no afecta significativamente el poder germinativo de los granos.

Pantoja (2006), en su investigación sobre productos orgánico-hormonales como estimulantes de germinación y vigor en semillas de Maíz (*Zea mays L.*), menciona que el sedimento de composta + lombricomposta en polvo logro un 88 % de germinación en condiciones de laboratorio evaluadas a los 7 días. En invernadero los valores fueron a

un más altos con un 100 % de emergencia total con sedimento mixto + biodigestado líquido de lombricomposta evaluadas a los 14 días, menciona que el principal efecto estimulante de germinación se debe a la presencia de hormonas y microelementos.

Moreno (1996), menciona que los métodos de laboratorio fueron desarrollados de tal manera que sea posible controlar la mayoría de las condiciones externas. Esto permite obtener resultados uniformes y rápidos sobre la germinación de muestras de semillas de una determinada especie, para lo cual se han estandarizado las condiciones controladas de las pruebas de germinación, con el fin de permitir que estas sean reproducibles dentro de los límites determinados por la variación al azar.

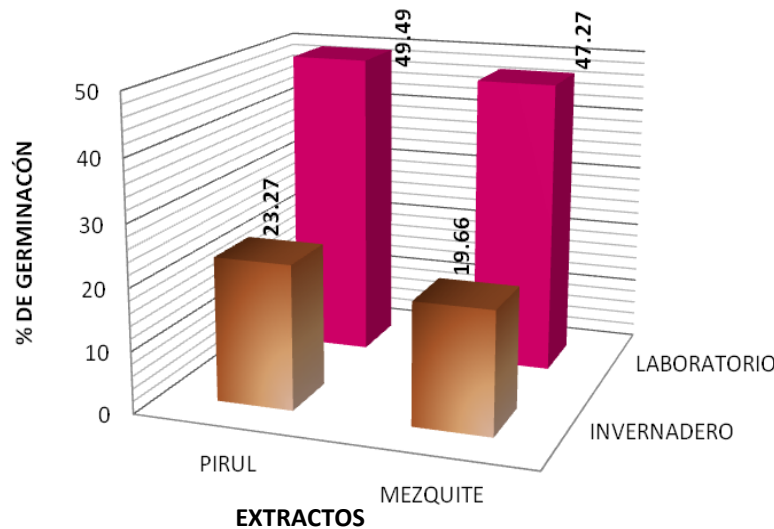


Figura 4.2. Efecto de los extractos vegetales en la germinación de semillas.

Entre las dosis empleadas en ambos lugares de estudio no presentaron diferencias (Cuadro A.1 y A.2), ya que su comportamiento fue similar, sin embargo en invernadero la dosis que superaron al testigo fue a 450 ppm con 22.91 %, seguida por 600 ppm con 22.5 % y testigo con 21.84% (550 con 21.7 %, 500 19.96 % y por último 400 ppm con 19.87 %), en laboratorio la concentración de 600 ppm con 52.7 % fue la única dosis ligeramente mayor respecto al Testigo con 52.63 % ambos lugares de estudio no presentaron gran variación (figura 4.3).

Coincidiendo con lo obtenido por Zuñiga (2011), ya que al realizar un estudio de germinación en condiciones de laboratorio su mayor porcentaje de germinación se encuentra entre las dosis de 600 y 1000 ppm de extracto semilíquido foliar de Pirúl

(*Schinus molle* L.) en la germinación de maíz (*Zea mays* L.), contrario a los cultivos de trigo (*Triticum aestivum* L.) y chile (*Capsicum annum* L.) donde la mayor germinación de semillas se obtuvo entre las dosis de 300 y 600 ppm.

Ramírez (2002), menciona que el extracto de Sedric a una concentración de 33% estimulo la germinación en la semillas de sorgo.

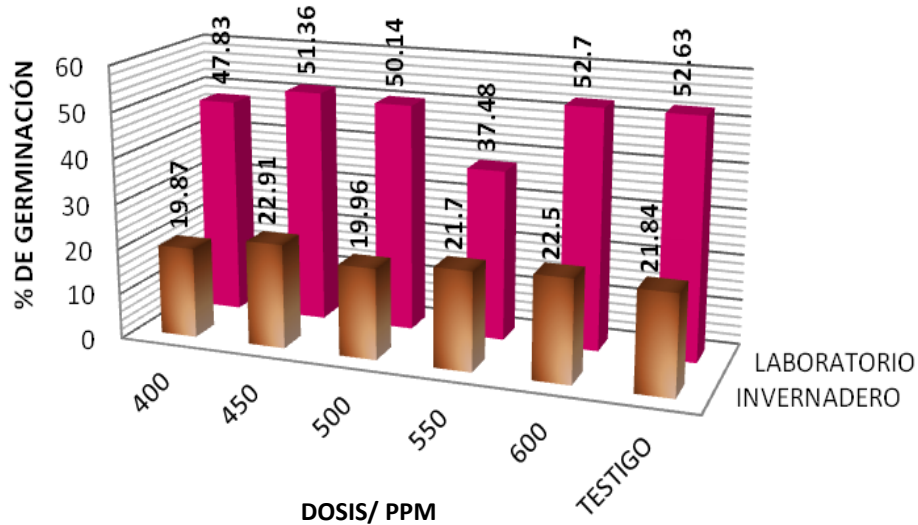


Figura 4.3. Comparación de medias, manejado un promedio del porcentaje de germinación con extractos a diferentes concentraciones.

Como se observa en el (Cuadro A.1 y A.2), de la fase de laboratorio en las interacciones: los tratamientos no influyen el comportamiento de los cultivos, de la misma forma que las dosis no depende de los tratamientos, sin embargo las dosis si influyen directamente en los cultivos. En invernadero ninguna interacción presento diferencias.

Longitud de raíz

En la variable de longitud de raíz, el factor cultivo en laboratorio e invernadero presentaron un nivel de significancia alto (Cuadro A.3), lo cual también se observa en la comparación de medias, en laboratorio el cultivo que logro mayor longitud fue Nube con 1.25 cm comparado con Dalia y Estatice con 0.6 cm, contrario a invernadero donde la

Estatice presento 4.01 cm de raíz seguido por la Nube con 3.85 cm la Dalia presento poca longitud 0.76 cm, la longitud de raíz incremento notablemente para las especies de Estatice y Nube, la Dalia con solo 0.16 cm en invernadero (figura 4.4)

Como se aprecia en la (figura 4.1) se presentó mayor porcentaje de germinación en laboratorio, pero una mejor longitud de raíz en invernadero; es decir que en invernadero se presentó menor germinación de semillas pero con una longitud radicular buena.

Ansorena (1994), define que un sustrato además de proporcionar soporte a las plantas tiene la función de suministrar a las raíces cantidades equilibradas de aire, agua, temperatura y nutrimentos minerales.

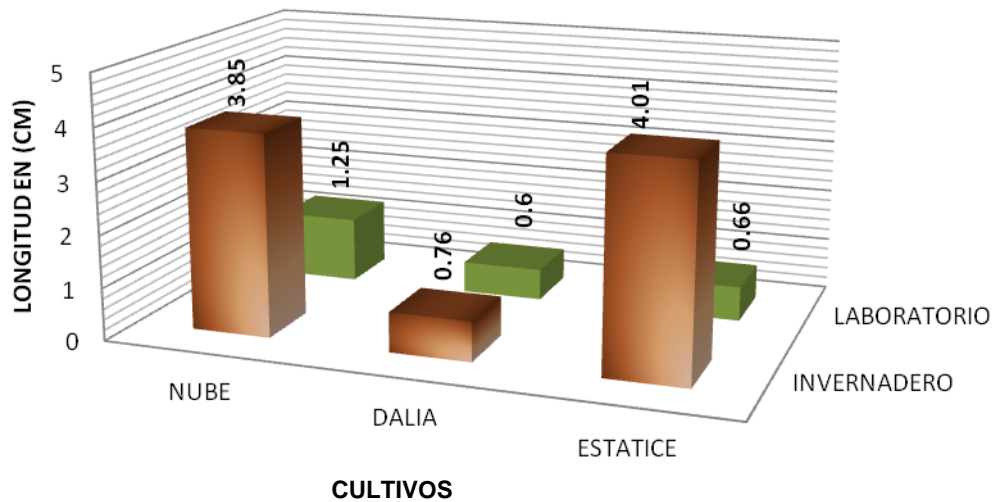


Figura 4.4. Efecto de los extractos vegetales sobre la Longitud de raíz de tres especies ornamentales.

Los extractos vegetales en la comparación de factores; en laboratorio la diferencia fue significativa y para invernadero resulto altamente significativo (Cuadro A.3). Lo cual se observa en la comparación de medias, donde para ambos casos el extracto de Pirúl presento mayor longitud de raíz 0.9 cm en laboratorio e invernadero más notoria con 3.34 cm respecto al mezquite con solo 2.41 y 0.77 cm incrementándose la longitud de raíz al trabajar con sustrato (peat moss y perlita) es decir en invernadero (figura 4.5), lo que posiblemente indica que en invernadero el

extracto de pirúl resulta una excelente opción para incrementar la longitud de raíz en cultivos ornamentales. Coincidiendo con la variable de germinación ya que el extracto de pirúl para ambos lugares de estudio resulto mejor tratamiento comparado con el mezquite (figura 4.2).

Pantoja (2006), menciona que el sedimento de composta + lombricomposta en polvo en el cultivo de maíz (*Zea mays L.*) resulta una buena opción para la elongación de radícula en condiciones de laboratorio.

Almanza (2004), evaluó el efecto inhibitorio de extractos vegetales acuosos sobre *Rhizoctonia solani* creciendo in vitro sobre la germinación y desarrollo en plantas de frijol Pinto Laguna 87 y encontró que el extracto de lechuguilla al 5 % de concentración favorece altamente la longitud radicular (22.8 cm).

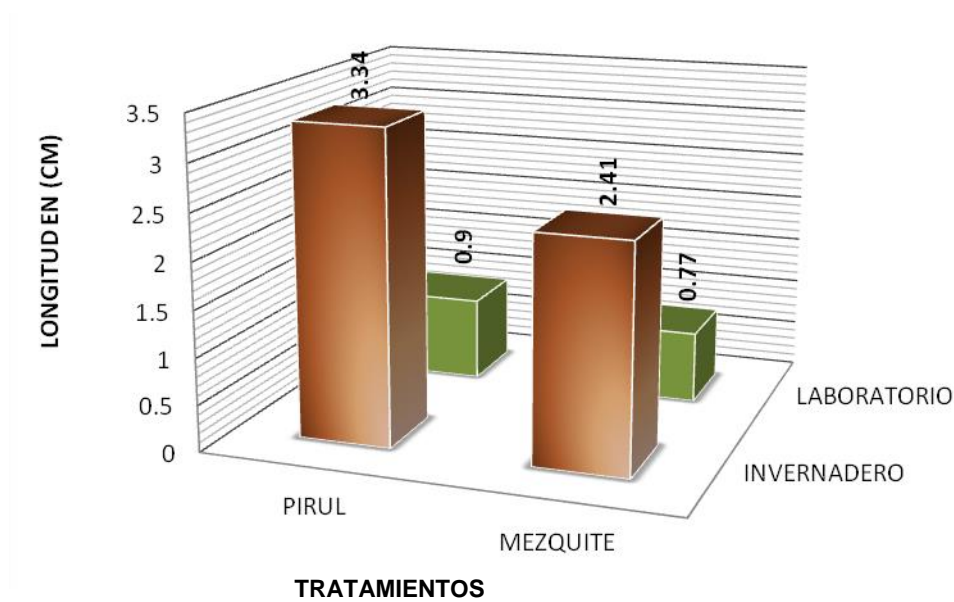


Figura 4.5. Efecto de extractos vegetales sobre la longitud de raíz de tres cultivos ornamentales.

La comparación de medias demuestra que el factor dosis no presento diferencias significativas en ambos lugares de estudio (Cuadro A.3). De manera general en invernadero se obtuvo mayor longitud de raíz. Todas las concentraciones mostraron comportamiento poco variable, sin embargo se observó que a menor concentración mayor longitud de raíz en laboratorio es decir; a 450 ppm con 0.97 cm fue la mejor dosis

respecto al testigo con 0.73 cm, lo contrario a invernadero ya que la mejor concentración fue de 600 ppm con 3.16 cm seguido por 450 ppm con 3.04 cm respecto al testigo 2.97 cm las demás concentraciones presentaron poca variación (figura 4.6). Se puede decir que para incrementar longitud de raíz en invernadero se requiere concentraciones altas, contrario a laboratorio donde las dosis bajas proporcionan mejores resultados.

Bosa, *et al.* (2003), menciona que la obtención de una planta con raíz bien definida y desarrollada se convierte en el punto de partida para la supervivencia y crecimiento en el momento de trasplante al lugar definitivo.

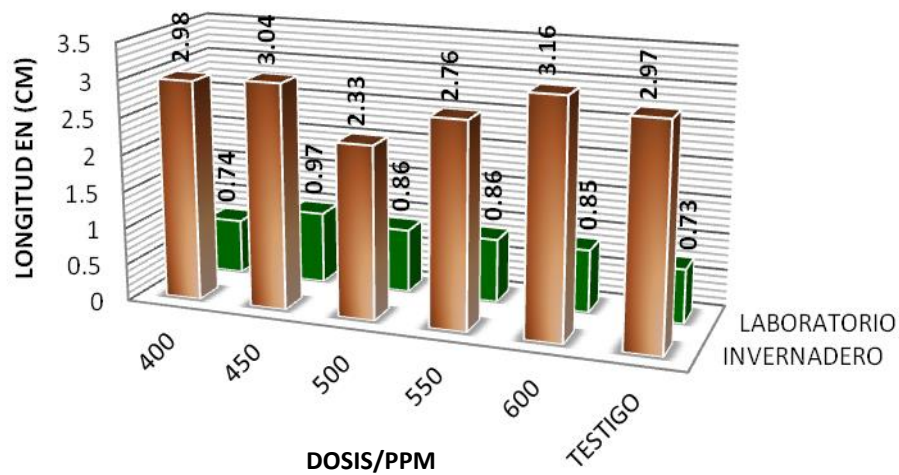


Figura 4.6. Efecto de las diferentes concentraciones de extractos en la longitud de raíz.

En esta variable para el caso de laboratorio las interacciones nos indican que las dosis manejadas influyen en la longitud de raíz de los cultivos, las demás no mostraron diferencias. En invernadero los tratamientos sobre los cultivos tienen poca efecto (significativo) las demás interacciones no presentaron significancia (Cuadro A.3).

Longitud de plántula

El ANVA demostró que el factor cultivo también resulto significativamente alto para ambos lugares de estudio (Cuadro A.4). Esto se comprueba en la comparación de medias, en laboratorio el cultivo que presento mayor longitud de plántula fue Nube con 4.01 cm seguido por Estatiche con 2.33 cm y Dalia con 2.11 cm, en invernadero también

la Nube resulto mejor con 3.20 cm, Estatice con 2.74 cm y Dalia con una longitud inferior a la obtenida en laboratorio solo presento 0.51 cm (figura 4.7).

Escriba, *et al.* (2006), Estudiaron cinco taxones provenientes de terrenos gipsícolas de la provincia de Alicante, las especies son: *Gypsophila struthium* L., *Gypsophila tomentosa* L., *Teucrium libanitis* Schred., *Teucrium lepicephalum* Pau y *Ononis tridentata* L. para lo cual menciona que las especies de *Gypsophila* se obtiene entre el 85 y 90 % de emergencia de plántulas en sustrato, para el caso de *Ononis fruticosa* la emergencia es de 42%.

Según Ayala, *et al.* (2011), las condiciones ambientales en túnel con cubierta de polietileno, favorecen a un mayor porcentaje de emergencia así como mayor crecimiento de plántulas de Estatice y Violeta, obteniendo plántulas para el trasplante a los 35 y 52 días después de la siembra, esto debido a la ausencia de temperaturas iguales o inferiores a 0 °C.

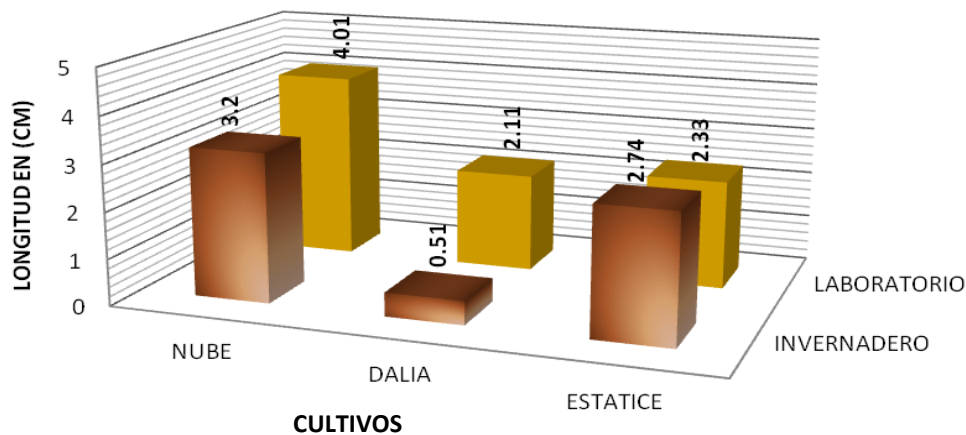


Figura 4.7. Comparación de medias de la longitud de plántula de tres especies ornamentales

En laboratorio los tratamientos (extractos vegetales) resultaron altamente significativos (Cuadro A.4) ya que el mezquite presento mayor longitud con 2.95 cm en comparación con el pirúl con 2.69, lo cual no coincide con lo obtenido en invernadero ya que no se presentaron diferencias significativas (Cuadro A.4) ambos extractos

presentaron el mismo comportamiento con 2.27 y 2.04 cm resultando mejor el pirúl con poca diferencia (figura 4.8).

Almanza (2004), menciona que los extractos vegetales (ajo, gobernadora, epazote, gigante, cebolla blanca, cilantro, lechuguilla y cebolla morada) al aumentar las concentraciones de 5 a 10 %, de estos incrementan la longitud del tallo de las plantas de frijol Pinto Laguna 87.

Anaya (1996), al realizar un estudio sobre la influencia de las altas densidades de producción observó que al manejar una densidad de población alta, se observa al momento del corte una tendencia a incrementar la longitud de vara de (*Limonium sinuatum* Mill), en condiciones de invernadero, con una longitud de 50.08 cm a una densidad de 20 plantas/m², contrario al diámetro donde a densidades más bajas el diámetro es mayor.

Sin embargo Herrera (1993), en un estudio de establecimiento de seis variedades de Estatices (*Limonium sinuatum* Mill) en la región de saltillo no encontró diferencias en la longitud de varas, pero menciona que al cosechar las varas del cultivar Yellow shades presento mayor longitud que las demás variedades pero con un diámetro muy reducido.

Hernández (1992), encontró que la longitud de vara de Estatices (*Limonium sinuatu* Mill) no se ve afectada positiva ni negativamente con la aplicación de Biodegradado Anaeróbico de Estiércol de Bovino (BALEB).

Laguna, *et al.* (2003), en su estudio para reducir la altura de plantas de Dalia (*Dahlia variabilis*) con Unicozole-P (sumagic ®) en forma foliar y en sustrato, en condiciones de invernadero, encontró que las dos formas de aplicación fueron eficientes para reducir la altura de la Dalia a una dosis de 3 ppm, logrando una reducción de la altura de 40 a 44 %, sin perjudicar características como diámetro de capitulo y número de brotes florales.

Pantoja (2006), menciona en su estudio de investigación de productos orgánico-hormonales que el sedimento de composta + lombricomposta en polvo presento propiedades estimulantes de la longitud de plúmula de maíz (*Zea mays* L.) logrando 10.45 cm a los 7 días después de la siembra en condiciones de laboratorio. En

invernadero la mayor longitud de plántula respecto al testigo se obtuvo con biodigestado líquido de composta + biodigestado líquido mixto con 12.67 cm.

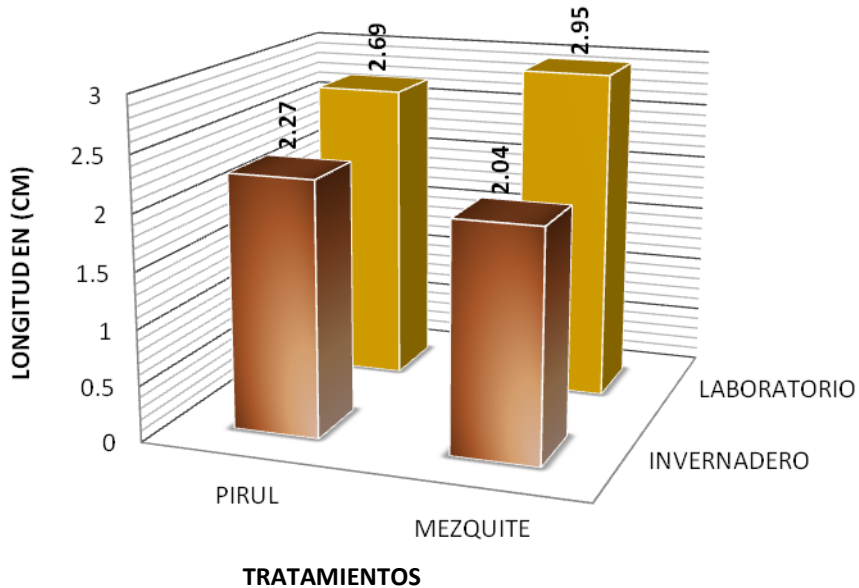


Figura 4.8. Comparación de medias, sobre el efecto de extractos vegetales en la longitud de plántula de nube, dalia y estaticé.

Para el factor dosis en laboratorio el resultado es significativo, sin embargo en referencia al testigo con 2.99 cm ninguna dosis superó la longitud, seguido por la concentración de 450 ppm con 2.96 cm, para invernadero estadísticamente no hubo diferencias, pero numéricamente a una concentración de 600 ppm con 2.27 cm respecto al testigo con 2.09 cm presento mejores resultados (figura 4.9).

Como se observó en todas las gráficas de las variables de longitud de plántula, todos los factores estudiados mostraron una mayor longitud en el área de laboratorio, lo cual se debe a la falta de luz.

Casierra, *et al.* (2007), como resultado de la morfogénesis orientada por la sombra, en la cual las plantas expuestas a condiciones disminuidas de iluminación producen tallos de mayor longitud, pero más delgados, que los desarrollados en condiciones normales de iluminación.

Che (2009), menciona que extractos de raíz y semilla de pirúl (*Schinus molle*) en un tiempo de exposición de 72 horas sobre el gorgojo de maíz (*Sitophilus Zea mays*)

adulto, presento efecto insecticida a una concentración letal de 50 (CL₅₀) de 2126 y 2126 ppm, contrario al extracto proveniente de la hoja, la cual no mostro efecto insecticida.

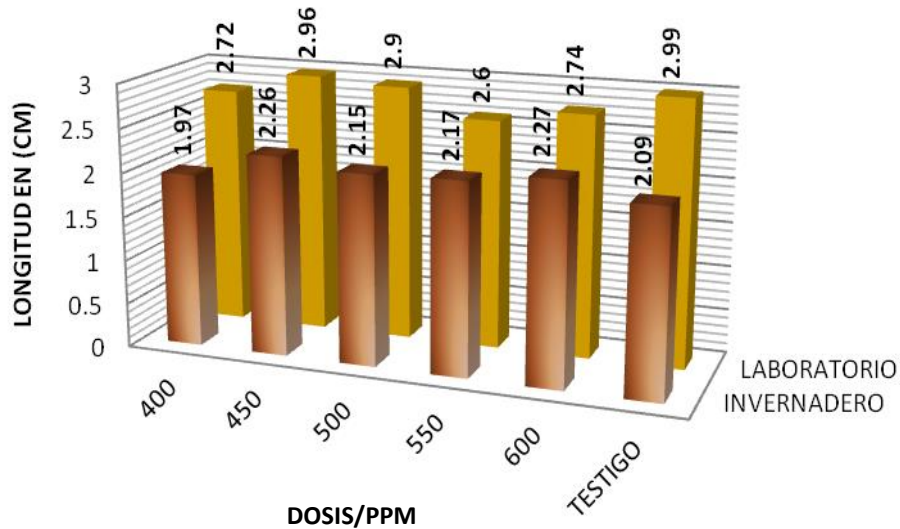


Figura 4.9. Efecto de extractos vegetales en diferentes concentraciones en la longitud de plántula.

Las interacciones para el área de laboratorio indican que los tratamientos y las dosis influyen en la longitud de las plántulas de los cultivos estudiados, las dosis en los tratamientos no mostraron diferencias. En invernadero los extractos (tratamientos) mostraron una diferencia significativa sobre los cultivos, para las demás interacciones no hubo diferencias (Cuadro A.4).

CONCLUSIÓN

En laboratorio

Los extractos de Pirúl en dosis adecuadas resultaron ser favorables y una posible alternativa para incrementar el porcentaje de germinación y longitud radicular en los cultivos de Estatice, Nube. Sin embargo para estos mismos cultivos el extracto de Mezquite resulta ser una alternativa para incrementar la longitud de plántulas.

Invernadero

Los cultivo de Nube y Estatice se ven favorecidos con la aplicación de extracto de Pirúl para el incremento de porcentaje de germinación y elongación de raíz en concentraciones altas, mientras que los extractos de Mezquite, no tienen efecto significativo en este proceso ni durante el desarrollo vegetativo de las especies manejadas, (Estatice, Nube y Dalia).

SUGERENCIAS

Realizar investigaciones con dosis en menores concentraciones de estos mismos extractos.

Llevar a cabo la desinfección de semillas antes de realizar las investigaciones, para que este no sea un factor que altere los resultados.

V.- LITERATURA CITADA

- Alba, A., P. Bonilla y J. Arroyo. 2009. Actividad Cicatrizante de una pomada con aceite esencial de *Schinus molle* L. "Molle" en ganado vacuno con heridas infectadas y ratones. *Ciencia e Investigación*. 12: 29-36.
- Almanza, P. F. J. 2004. Efecto inhibitorio de extractos vegetales acuosos sobre *Rhizoctonia solani* creciendo "invitro" sobre la germinación y desarrollo en plantas de frijol. Tesis Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. Pág. 56.
- Anaya, Z. J. 1996. Influencia de altas densidades de población en la producción de Estaticice (*Limonium sinuatum* Mill) bajo condiciones de invernadero. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila.
- Ansorena, I. J. 1994. Sustratos, propiedades y caracterización. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Arreguin, S. M. L. y J. H. Beaman. 1979. Fanerogamica de México. Vol. 1. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N., México. Pág. 171.
- Ayala, G. O. J., S. J. A. Carrillo, G. E. Hernández, M. E. Díaz, M. M. Livera y V. G. Almaguer. 2011. Crecimiento de plántulas de Estaticice (*Limonium sinuatum*) y violeta (*Viola cornuta*) en ambientes contrastantes. *Revista Chapingo Serie Horticultura* 17 (2): 129-140.
- Barquero, A. G., M. L. Flores y A. P. González. 1991. Cultivo de Estaticia. 1ra edición, convenio CINDE/UNED. San José, Costa Rica. Pág. 13-21.
- Bosa, N., E. O. Calvete, V. A. Klein y M. Suzin. 2003. Crecimiento de mudas de gipsofila en diferentes sustratos. *Hortic. Bras.* 21(3), 514-519.
- Bravo, L. 1999. Propiedades y aplicaciones de la fibra de algarroba (*Prosopis pallida*). En *alimentaria, revista de tecnología e higiene de los alimentos* (España). 36(300):67-73. Y mencionado por Saéz Vega Alex Armando en la revista de la universidad EAFIT, junio 2004. Evaluación de un medio de cultivo a partir del fruto de *Prosopis juliflora*.

- Carrere, R. 2009. Anacahuita (*Schinus molle*): la indígena más popular. Colección del Grupo Guayabira Sobre Especies Indígenas No. 15.
- Casierra, P. F. y L. D. Moreno. 2007. Efecto del estrés por sombra sobre la producción en plantas de limonio (*Limonium sp. cv. Bluestream*). Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas. 1(2): 236-245.
- Che Moo, G. G. 2009. Evaluación de extractos de pirúl (*schinus molle*) con diferentes solventes para el control de gorgojo de maíz (*sitophilus zea mays*). Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. Pág. 31.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad). 1825. "Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad" *prosopis juliflora* (sw) DC. Artículo de internet. [Http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/46-](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/46-)
- Conabio, 2002. Especies vegetales promisorias de los países del convenio Andrés Bello. Pág. 120-125. Mencionado por Saéz Vega, Alex Armando en la revista de la universidad EAFIT, junio 2004. Evaluación de un medio de cultivo a partir del fruto de *Prosopis juliflora*.
- Consejo Mexicano de la Flor. 2008. Situación actual de los ornamentales en México.
- Correa, J. y H. Bernal. 1995. Especies vegetales promisorias de los países del convenio Andrés Bello. Pág. 120-125. Mencionado por Saéz Vega, Alex Armando en la revista de la universidad EAFIT, junio 2004. Evaluación de un medio de cultivo a partir del fruto de *Prosopis juliflora*.
- Cronquist, A. 1964. Introducción a la Botánica. Pág. 624-744.
- De paz, S. M. C. 2011. Influencia de distintos factores ambientales sobre la germinación de *L. cossonianum* y *L. delicatulum*. Implicaciones ambientales para la restauración y ajardinamiento de áreas salinas. Tesis. Universidad de Almería Escuela Superior de Ingeniería. Almería. Pág. 144.
- Escriba, M. C., E. Laguna y T. Marzo. 2006. Germinación de cinco endémicos de la provincia de Alicante. Anales de Biología. Valencia. Pág.32
- González, A. P. 1991. Cultivo de *Gypsophyllia* (*Gypsophylla paniculata*). San José, Costa Rica; EUNED/CINDE, 56p. 1ra edición. Pág. 15-30.

- Hernández, G. C. L. 1992. Influencia del Biodegradado Anaeróbico Líquido de Estiercol de Bobino (BALEB) en el crecimiento y producción de Estaticé (*Limonium sinuatum* Mill). Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. Pág. 79.
- Herrera, A. M. G. 1994. Comportamiento de seis cultivares de Estaticé (*Limonium sinuatum* Mill) en la región de Buenavista, Saltillo, Coahuila. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México.
<http://www.agrichem.mx/productos/supa-boots>.
<http://www.cosmotienda.com/tienda/tween-1000-p>.
- Lannacone, J. y G. Lamas. 2003. Efecto insecticida de cuatro extractos botánicos y del cartap sobre la palomilla de la papa *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae), en el Perú. Entomotropica 18 (2):95-105.
- Laguna, C. A, Valeriano, M. J, Guadarrama, G. M. E. 2004. Reducción de la altura de plantas de dalia (*Dahlia variabilis* (willd.) Desf.) con Unicozole-P (sumagi). Ciencia Ergo Sum. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México pág. 64.
- Larson, R. A. 1988. Introducción a la Floricultura. Pág. 176- 181- 182.
- Mariano Otero. 2012. Agrichem de México. Guadalajara, Jalisco, México.
- Mathiew, F. J. A. 1973. Efectos en la motilidad del rumen de ovinos alimentados con vainas de mezquite. Tesis profesional. ITESM.
- Mijares, O. P. 2004. La situación y el desarrollo futuro del sector ornamental y frutal en México. Consejo Mexicano de la flor, entre otras organizaciones y asociaciones.
- Moreno, M. E. 1996. Análisis físico y biológico de semillas agrícolas, Universidad Nacional Autónoma de México. Pág. 119,113.
- Niembro, R. A. 1998. Mecanismos de Reproducción en *Pinus*. Ed. Limusa. Chapingo, México. Pág. 100-111. Mencionado por Gaytán Mota Donny Marvin, Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México.
- Orozco, H. M. E. y M. M. Mendoza. 2003. Competitividad local de la agricultura Ornamental en México. Ciencia Ergo sum, marzo, volumen 10, numero 1 Universidad Autónoma del Estado de México pp. 29-42.

- Ortiz, M. E. y S. A. Larqué. 1999. El uso de reguladores de crecimiento en la floricultura Mexicana. *Ciencia y Desarrollo* 148: 28-39.
- Pantoja, G. E. 2006. Productos orgánico-hormonales estimulantes de la germinación y vigor en semillas de Maíz (*Zea mays* L.). Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. Pág. 69-70-71.
- Parker. K. W. y S. C. Martin. 1952. The mesquite problem on Southern Arizona ranges. U. S. Dep. Agr. Circ. No. 908.70p.
- Peña, R. 1934. Jardinería y floricultura. Pág. 194-196-197-217-220.
- Pimentel, G. A. 1961. A. Prevosa Algarrabeira Revista Dos Criadores. 31: Pág. 56-58-378.
- Ramírez, F. J. 2002. Efecto del extracto vegetal SEDRIC 650 como fungicida y estimulante en la germinación de semillas de Maíz (*Zea mays* L.) Trigo (*Triticum aestivum* L.) y Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, Mexico. Pág. 39-32.
- Rangel, M. J. 1973. Secretaria de Agricultura y Ganadería – México. Programa Nacional de Mejoramiento de Pastizales. I, II. 908: 70.
- Rodríguez, C. B. y M. M. C Porras. 1996. Botánica Sistemática. Compilación. Pág. 212-213.
- Rodríguez, E. M. A, A. A. Delgado, C. M. C. González, G. R. Carrillo, M. J. M. Mejía y H. M. Vargas. 2009. Emergencia y crecimiento de plantas ornamentales en sustratos contaminados con residuos de mina. UACH. México. Pág. 29
- Rojas, S. E. L. 2010. Efecto de la aplicación de extractos de siete especies vegetales del semi-desierto Mexicano como reguladores de crecimiento. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. Pág. 37.
- Salvadores, U. Y, A. G. Silva, V. M. Tapia y G. R. Hepp. 2007. Polvos de especias aromáticas para el control de Gorgojo de Maíz, *Sitophilus zeamays* motschulsky, en trigo almacenado. Investigación. Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Chillan, Chile.

- Santamaría D. C. S. 1992. Biológica de las plantas. Editorial Reveté, S.A. Barcelona, España. Pág. 374
- Vidalie, H. 1992. Producción de flores y plantas ornamentales. 2da. Edición Pág. 206-207-208-260-261-262-263-264.
- Vidalie, H. 2001. Producción de flores y plantas ornamentales. 3ra. Edición. Pág. 167-169- 217-219.
- Vilarnau y E. Guarro. 1974. Jardinería Cultivo de las Flores. Pág. 281-279.
- Villareal, E. 1975. Mi jardín en Monterrey, N, L, México. Bulbos. Pág. 153-156.
- Zuñiga, S. C. A. 2011. Efecto alelopático del extracto vegetal de pirúl (*Schinus molle* L.) en la germinación de monocotiledoneas y dicotiledóneas, en condiciones de laboratorio. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. Pág. 44 y 45.

APÉNDICE

Cuadro A.1. Comparación de factores para la variable de germinación (1ra lectura) en laboratorio e invernadero.

LABORATORIO	FV	GL	SC	CM	FC	Pr>F	
	C	2	33.10933472	16.55466736	65.38	<.0001	**
	T	1	0.06673611	0.06673611	0.26	0.6087	NS
	D	5	1.96851389	0.39370278	1.55	0.1790	NS
	C*T	2	0.61918472	0.30959236	1.22	0.2985	NS
	C*D	10	9.62824861	0.96282486	3.80	0.0002	**
	T*D	5	2.78263889	0.55652778	2.20	0.0597	NS
	C*T*D	10	5.29466528	0.52946653	2.09	0.0311	*

INVERNADERO	FV	GL	SC	CM	FC	Pr>F	
	C	2	315.2580519	157.6290259	46.24	<.0001	**
	T	1	10.08333333	10.08333333	2.96	0.0898	NS
	D	5	3.7679852	0.7535970	0.22	0.9524	NS
	C*T	2	8.4533556	4.2266778	1.24	0.2955	NS
	C*D	10	14.7079037	1.4707904	0.43	0.9265	NS
	T*D	5	4.6439111	0.9287822	0.27	0.9268	NS
	C*T*D	10	24.1371333	2.4137133	0.71	0.7140	NS

(** Altamente significativo, * significativo, NS no significativo).

C: Cultivo

T: Tratamiento (extractos vegetales)

D: Dosis

Cuadro A.2. Comparación de factores para la variable de germinación (2da lectura) en laboratorio e invernadero.

LABORATORIO	FV	GL	SC	CM	FC	Pr>F	
	C	2	25.94515556	12.97257778	47.76	<.0001	**
	T	1	0.08900278	0.08900278	0.33	0.5682	NS
	D	5	2.09304722	0.41860944	1.54	0.1831	NS
	C*T	2	0.75807222	0.37903611	1.40	0.2521	NS
	C*D	10	10.19827778	1.01982778	3.75	0.0002	**
	T*D	5	2.91663889	0.58332778	2.15	0.0652	NS
	C*T*D	10	5.68131111	0.56813111	2.09	0.0311	*

INVERNADERO	FV	GL	SC	CM	FC	Pr>F	
	C	2	296.4883907	148.2441954	42.84	<.0001	**
	T	1	7.4628898	7.4628898	2.16	0.1463	NS
	D	5	4.0910602	0.8182120	0.24	0.9452	NS
	C*T	2	9.5953352	4.7976676	1.39	0.2565	NS
	C*D	10	20.0899204	2.0089920	0.58	0.8246	NS
	T*D	5	2.9197046	0.5839409	0.17	0.9733	NS
	C*T*D	10	13.7880204	1.3788020	0.40	0.9432	NS

(** Altamente significativo, * significativo, NS no significativo).

C: Cultivo

T: Tratamiento (extractos vegetales)

D: Dosis

Cuadro A.3. Comparación de factores para la variable de longitud de raíz en laboratorio e invernadero.

LABORATORIO	FV	GL	SC	CM	FC	Pr>F	
	C	2	12.54026806	6.27013403	64.52	<.0001	**
	T	1	0.53900069	0.53900069	5.55	0.0203	*
	D	5	0.93212014	0.18642403	1.92	0.0971	NS
	C*T	2	0.27750972	0.13875486	1.42	0.2443	NS
	C*D	10	2.89706528	0.28970653	2.98	0.0024	**
	T*D	5	0.50338681	0.10067736	1.04	0.4004	NS
	C*T*D	10	0.53689028	0.05368903	0.55	0.8489	NS

INVERNADERO	FV	GL	SC	CM	FC	Pr>F	
	C	2	241.7350796	120.8675398	43.97	<.0001	**
	T	1	23.5947259	23.5947259	8.58	0.0045	**
	D	5	7.7949074	1.5589815	0.57	0.7249	NS
	C*T	2	22.6258686	11.3129343	4.12	0.0203	*
	C*D	10	28.8468870	2.8846887	1.05	0.4123	NS
	T*D	5	13.7104296	2.7420859	1.00	0.4256	NS
	C*T*D	10	17.3849426	1.7384943	0.63	0.7814	NS

(** Altamente significativo, * significativo, NS no significativo).

C: Cultivo

T: Tratamiento (extractos vegetales)

D: Dosis

Cuadro A.4. Comparación de factores para la variable de longitud de plántula en laboratorio e invernadero.

LABORATORIO	FV	GL	SC	CM	FC	Pr>F	
	C	2	103.4605792	51.7302896	213.88	<.0001	**
	T	1	2.46490000	2.4649000	10.19	0.0018.	**
	D	5	2.8853833	0.5770767	2.39	0.0428	*
	C*T	2	10.7413292	5.3706646	22.21	<.0001	**
	C*D	10	7.7536875	0.7753688	3.21	0.0012	**
	T*D	5	2.1405417	0.4281083	1.77	0.1251	NS
	C*T*D	10	4.0840042	0.4084004	1.69	0.0925	NS

INVERNADERO	FV	GL	SC	CM	FC	Pr>F	
	C	2	148.5806222	74.2903111	66.60	<.0001	**
	T	1	1.4283000	1.4283000	1.28	0.2616	NS
	D	5	1.1276111	0.2255222	0.20	0.9606	NS
	C*T	2	7.3770667	3.6885333	3.31	0.0423	*
	C*D	10	8.9835667	0.8983567	0.81	0.6240	NS
	T*D	5	2.2468333	0.4493667	0.40	0.8453	NS
	C*T*D	10	8.4266333	0.8426633	0.76	0.6703	NS

(** Altamente significativo, * significativo, NS no significativo).

C: Cultivo

T: Tratamiento (extractos vegetales)

D: Dosis