

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

**DIVISION DE AGRONOMIA**

**DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA**



**CAPACIDAD GERMINATIVA DE ESPECIES ORNAMENTALES (*Petunia  
hibrida* Y *Coleus* spp.) EN DIFERENTES SUSTRATOS.**

**POR:**

**MANUELA FLORES GARCIA**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO  
DE:**

**INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA**

**SALTILLO COAHUILA MEXICO,**

**DICIEMBRE DE 2010**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA**

**ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**

**TESIS**

**CAPACIDAD GERMINATIVA DE ESPECIES ORNAMENTALES (*Petunia*  
*hibrida* Y *Coleo* spp.) EN DIFERENTES SUSTRATOS.**

**Por:**

**MANUELA FLORES GARCIA**

**Que somete a la consideración de H. Jurado examinador como  
requisito para obtener el título de**

**Ingeniero Agrónomo en Horticultura**

**Aprobada por:**

\_\_\_\_\_  
**M.C ALFONSO ROJAS DUARTE**  
**ASESOR PRINCIPAL**

\_\_\_\_\_  
**MC. REBECA GONZALEZ VILLEGAS**  
**SINODAL**

\_\_\_\_\_  
**M.C ASUNCIÓN ROSALES LÓPEZ**  
**SINODAL**

\_\_\_\_\_  
**M.C LUIS RODRIGUEZ GTZ**  
**SINODAL**

\_\_\_\_\_  
**DR. MARIO VÁZQUEZ BADILLO.**  
**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**

**BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO DICIEMBRE DE 2010**

## **AGRADECIMIENTOS**

A DIOS POR DARMER LA VIDA Y PERMITIRME CUMPLIR UNO DE MIS MAS GRANDES SUEÑOS, PONIENDO EN MI CAMINO A LAS PERSONAS Y A LAS HERRAMIENTAS PARA LOGRARLO, PERO SOBRE TODO TE AGRADEZCO SEÑOR POR PERMITIRMIRME SER PARTE DE LA FAMILIA QUE ME DISTE.

A LA UAAAN POR ABRIRME LAS PUERTAS DE ESTA IMPORTANTE INSTITUCION Y PERMITIRME UNA FORMACION PROFESIONAL; EN ESPECIAL AL ADEPARTAMENTO DE HORTICUTURA POR HABERME APOYADO COMO UN MIEMBRO IMPORTANTE DE ESTE DEPARTAMENTO FORJANDO EN MI A UNO MAS DE SUS EGRESADOS.

## **DEDICATORIA**

### **DEDICATORIAS**

Con todo cariño y muy en especial a mis padres

**EULALIA GARCIA BARRETO**

**ANGEL FLORES TORRES**

Con todo mi amor y cariño por ser los incansables formadores de mi persona a lo largo de toda mi vida dándome su ejemplo y humildad que siempre los ha caracterizado, por todos aquellos sacrificios de parte suya, desvelos y preocupaciones que pasaron pensando en mi, para lograr que uno de mis mas grandes sueños se hiciera realidad, por la más grande herencia que me quisieron dar con mucho gusto a quienes les estaré eternamente agradecida, con cariño amor y respeto los quiero mucho.

A mis hermanos

Eugenia, Jesús y muy en especial a ti hermanito Alejandro gracias por esas palabras de aliento que siempre tuviste para mi, por tu confianza, apoyo y sobre todo por ese cariño que me brindas con admiración a ti manito.

### **A MIS ABUELITOS**

Margarita Barreto Galván

M<sup>a</sup> del Socorro Torres López

Simón García Tlapala

Rufino Flores Mejía.

Gracias por todo su apoyo y consejos además de ser el pilar de mi familia, los quiero mucho.

**Para alguien muy en especial.**

### **REFUGIO MARIN ANZURES**

A ti amor por haber llegado a mi vida en el momento oportuno llenándome de felicidad cada momento, me enseñaste que para conseguir algo se debe de luchar por él ya que este no llega solo, gracias por tu apoyo incondicional y sobre todo por esa confianza depositada en mi cuando tuvimos que separarnos, con amor y cariño para el mejor esposo. Te amo.

A la Tía más consentidora que Dios me dio **Alberta** a ti con cariño por todo tu apoyo, consejos y paciencia cuando me enseñaste a escribir y leer mil gracias.

A mis pequeñas niñas **VERITO, MONI Y ANGE** para ustedes por su compañía, por llenar de alegría mi vida y por todo el cariño que siempre me regalan, las quiero mucho primitas hermosas.

| INDICE GENERAL                                                                                          | Pág.        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| ÍNDICE DE CUADROS.....                                                                                  | x           |
| ÍNDICE DE FIGURAS.....                                                                                  | xi          |
| INTRODUCCIÓN.....<br>...                                                                                | 1           |
| REVISIÓN DE LITERATURA.....                                                                             | 3           |
| El cultivo de la Papa.....                                                                              | 3           |
| Origen.....                                                                                             | 3           |
| Importancia económica.....                                                                              | 3           |
| Ubicación taxonómica.....                                                                               | 4           |
| Descripción botánica.....                                                                               | 4           |
| Raíz.....                                                                                               | 4           |
| Hoja.....                                                                                               | 4           |
| Inflorescencia.....                                                                                     | 4           |
| Fruto.....                                                                                              | 5           |
| Tubérculo de la papa.....                                                                               | 5           |
| Plagas de la Papa Vectores de Enfermedades.....                                                         | 5           |
| El áfido de la papa ( <i>Macrosiphum euphorbiae</i> ).....                                              | 5           |
| El pulgón verde ( <i>Myzus persicae</i> ).....                                                          | 5           |
| Las chicharritas de la papa ( <i>Empoasca fabae</i> ).....                                              | 5           |
| El Pulgón Saltador o Salerillo ( <i>Bactericera cockerelli</i> ).....                                   | 6           |
| Origen.....                                                                                             | 6           |
| Ubicación taxonómica.....                                                                               | 6           |
| Distribución geográfica.....                                                                            | 7           |
| Descripción morfológica.....                                                                            |             |
| Efecto de la liberación del parasitoide sobre ninfas de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc).....<br>.. | 27..<br>vii |
| Detección de parasitoides en campo.....                                                                 | 36          |

|                        |    |
|------------------------|----|
| CONCLUSIONES.....      | 37 |
| LITERATURA CITADA..... | 38 |

## RESUMEN

Los sustratos juegan un papel muy importante durante la germinación de plántulas ya que de estos dependen el óptimo desarrollo de las mismas, pero cabe mencionar que no todos los sustratos cuentan con las características deseadas

Con el objeto de determinar la capacidad germinativa de dos especies ornamentales (*petunia hibrida*) en diferentes sustratos, se evaluó el índice de germinación (IG) de la especie ornamental de petunia hibrida. Utilizando los residuos (gabazo) de las hojas de tabaquillo, guanábana, pino y en los sustratos peatmos y perlita.

Se prepararon 11 mezclas con los 5 sustratos antes mencionados en proporción de (1.1.1.1.1, 2.1.1.1.1, 3.1.1.1.1, 1.2.1.1.1, 1.3.1.1.1, 1.1.2.1.1, 1.1.3.1.1, 1.1.1.2.1, 1.1.1.3.1, 1.1.1.1.2, 1.1.1.1.3) Los resultados obtenidos indicaron para la especie trabajada una inhibición de la germinación principalmente en la especie de coleos, en donde no superó el 50% de germinación, posiblemente se dio a una alta fitotoxicidad de los residuos utilizados mostrando poca respuesta de la planta una debilidad de la planta de esta especie al proceso de germinación; sin embargo las semillas de petunia respondieron satisfactoriamente con un cierto porcentaje de germinación en algunos tratamientos en donde las plántulas mostraron poco desarrollo vegetativo quizá por su capacidad y respuesta germinativa de estas especies.

Palabras clave: sustrato, germinación, petunia, coleos, mezclas.

## INTRODUCCION

Las flores tienen un papel muy importante en la cultura social en todo el mundo, existen un sin fin de especies producidas, así como diversas variedades para cada especie, sin embargo, las que generalmente se explotan son aquellos que por su adaptabilidad y ciclos de producción, se desarrollan durante casi todo el año. Los sustratos son el resultado de los conocimientos que el género humano ha logrado sobre las condiciones que las raíces se desarrollan, obtienen agua y los elementos nutritivos necesarios para alimentar a toda la estructura vegetal. Los diferentes medios de cultivo tienen origen en elementos naturales como el agua, los suelos, las rocas y la atmosfera.

El medio de cultivo no necesariamente pueden ser suelos como en el pasado. Sin embargo los sistemas de cultivo en contenedores se emplean materiales de origen diverso; entre ellos diferentes tipos de suelo, tierra de hoja de encino ó pino, composta, arenas, gravas, fibras naturales, turba de plátano, polvo de coco o materiales artificiales (Infoagro, 2005, En línea <http://www.infoagro.com/abono/lombricultura.asp>).

Existe una amplia gama de materiales que se emplean como sustratos, solos o mezclados varios materiales para obtener determinadas características físicas y químicas apropiadas a cada cultivo, existen sustratos para hidroponía, sustratos para la producción de planta ornamental, sustratos para la producción de plántula hortícola, entre otros (Bastida, 2002).

El conocimiento de los materiales que tienen potencial para ser usados en la preparación de sustratos está siendo un tema de mayor importancia para los productores viveristas. Actualmente los productores manejan sustratos sin el conocimiento preciso de sus propiedades físico químicas y pueden ser mejoradas en medida que el sustrato se prepare pensando en las necesidades

propias de cada especie. El aprovechamiento de materiales que no tengan un impacto negativo en la ecología ha tomado una importancia relevante (Acosta *et al.* 2004).

La utilización de mezclas de sustratos para la producción de plantas en maceta es muy importante, las especies ornamentales producidas en maceta crecen, se desarrollan y toman sus elementos nutritivos de esos pequeños recipientes. En cuanto a la utilización de mezclas de sustratos para la producción de ornamentales en maceta, bajo las condiciones de invernadero se encuentra muy restringida por lo expuesto anteriormente se planteo lo siguiente.

## **OBJETIVOS**

Determinar la capacidad germinativa de diferentes sustratos orgánicos en dos especies ornamentales.

## **HIPOTESIS**

Se espera que por lo menos un sustrato muestre buena capacidad de germinación.

## **REVISION DE LITERATURA**

### **Antecedentes**

El hombre desde hace miles de años ha ligado su vida espiritual y emotiva a la horticultura ornamental por ello algunas sociedades la han convertido en una importante rama de la economía agrícola e inclusive agroindustrial (Gómez, 1994).

La producción de plantas de ornato tiene gran importancia económica considerada entre los cultivos de más alta rentabilidad y fuente de trabajo para miles de personas del sector rural y urbano. En el estado de México las condiciones agroclimáticas permiten cultivar alrededor de 349 cultivos distintos en un área total estimada de 375,000 ha donde cerca del 5.8 % se dedica al cultivo de la flor tanto de ornato y uso domestico, aproximadamente 21,970 ha son destinadas a la producción de cultivos ornamentales, de los cuales 52 % 11424 ha son cultivadas para producción de flores y follajes de corte (FIRA, 1996).

### **Sustratos**

Castellanos (2003), menciona que el termino sustrato se aplica a todo material solido que colocado en un contenedor, o bolsa, en forma pura o mezclados, permite el desarrollo del sistema radical y el crecimiento del cultivo. Los sustratos se usan en sistemas de cultivo sin suelo, es decir aquellos en los que la planta desarrolla su sistema radical en un medio solido y el cual está confinado a un espacio limitado y aislado del suelo, define que dentro de la agricultura un sustrato es conocido como todo aquel material distinto del suelo,

de origen orgánico o de síntesis mineral que colocado sobre un recipiente sólo ó mezclados, proporciona a la semilla las condiciones necesarias para su germinación, enraizamiento, anclaje y de igual manera éste puede desempeñar un papel importante en el suministro de elementos nutritivos dependiendo de su origen. Los sustratos además de servir de soporte y anclaje a las plantas tienen la capacidad de suministrar a las raíces las cantidades necesarias de agua, aire y nutrientes minerales para que la planta se desarrolle (Asorena, 1994).

El término de sustrato, se aplica a todos los materiales sólidos, distintos de los suelos naturales, minerales u orgánicos. Los sustratos pueden ser de materiales químicamente inertes o activos, que pueden o no aportar elementos nutritivos al proceso de nutrición de las plantas (Zaidan, 1997).

### **Características deseables en un sustrato**

Los sustratos modifican las condiciones del cultivo de tal forma que las raíces se encuentran en condiciones de obtener fácilmente el agua y los elementos necesarios para un crecimiento óptimo. Esto es debido a las características hidrofísicas y de gran homogeneidad que presentan los sustratos, como son: una elevada porosidad con poros de diferentes tamaños, baja densidad aparente, elevada capacidad de retención de agua fácilmente disponible y fácil aireación (Castañón, 1995).

Un buen medio para el desarrollo de las raíces de los cultivos es aquel que además de servir de soporte o anclaje suministra cantidades equilibradas de agua, elementos minerales y aire. Los mejores materiales son aquellos que retienen del 15 % al 35 % de aire y del 20 al 60 % de agua en relación con su volumen. En general se considera que un buen sustrato es aquel que contiene un 30 ó 50 % de material sólido y el resto son poros que en forma equitativa intervienen reteniendo humedad y aportando el oxígeno necesario para el desarrollo de las raíces (Cabrera, 1999).

La calidad de las plantas ornamentales en maceta depende fundamentalmente, del tipo de sustrato que se utilice para cultivarlas y en particular, de sus características físico-químicas, ya que el desarrollo y el funcionamiento de las raíces están directamente ligados a las condiciones de aireación y contenido de agua, además de tener una buena influencia directa sobre el suministro de nutrimentos necesarios para las especies que se desarrollen en él (García *et al.*, 2005).

Martínez (1994), menciona que los sustratos deben de cumplir con las siguientes características:

1. Textura: Que las partículas contenidas sean de todos tamaños.
2. Aireación: Esta es importante ya que nos ayuda tener un buen drenaje para esto debe de tener una porosidad total del 50 al 70 % y una porosidad libre del 30 al 50 %.
3. Retención de humedad: De un 50 a un 70 %.
4. Densidad: No demasiado pesado para manejo y pueda permanecer en las macetas pero no muy ligera para evitar se salga de las macetas.
5. Alta Capacidad de Intercambio Cationico (CIC).
6. Porcentaje de saturación de bases (PSB); un Ph favorable para lo que se quiere producir.
7. Alta capacidad amortiguadora (buffer)
8. Bajo en sales solubles.
9. Libre de plagas, enfermedades y malezas.
10. Libre de sustancias toxicas.
11. Que la mezcla sea homogénea.
12. Uniformidad: Que toda la mezcla sea uniforme.
13. Fácil disponibilidad.

### **Propiedades físicas de los sustratos**

Abad (1993) reporta que las propiedades físicas de los medios de cultivo son de primerísima importancia, ya que una vez que el sustrato este en el contenedor y la planta creciendo en él, no es posible modificar prácticamente las características físicas básicas de dicho sustrato: granulometría, porosidad, retención de agua y porosidad del aire.

### **Propiedades químicas de los sustratos**

Abad (1993) menciona que los materiales orgánicos son los componentes que contribuyen en mayor grado a la química de los sustratos, ya que interaccionan con la solución nutritiva, suministrando elementos nutritivos actuando como reserva de los mismos, a través de la capacidad de intercambio cationico (CIC), que a su vez depende en gran medida del potencial de hidrogeno (Ph) del medio; relación carbón-nitrogeno (C/N) y conductividad eléctrica.

### **Características biológicas de los sustratos**

Las propiedades biológicas de los sustratos son parte fundamental en el estudio de las propiedades de los sustratos hortícolas, ya que la población microbiana es la responsable de la degradación biológica de los sustratos orgánicos, lo que puede resultar desfavorable ya que los microorganismos consumen nutrimentos (oxígeno y nitrógeno principalmente) en competencia con el cultivo, además de liberar sustancias fototóxicas y alterar las propiedades físicas.

### **Tipos de sustratos**

#### **Sustratos químicamente inertes**

Arena granítica o silíceas, grava, roca volcánica, perlita, arcilla expandida, lana de roca etc. Cuando los sustratos son inertes, la actividad biológica se presenta en forma parasita o saprofita a expensas de los nutrimentos de las raíces (Cánovas, 1993).

Para el caso de los sustratos inertes se puede mencionar, la arena y la perlita, siendo las siguientes características respectivas para cada material, según Soto y Muñoz (2002).

Arena, la arena es un material de naturaleza silicio con una concentración mayor del 50 % y de composición variable, que depende de los constituyentes de la roca silicatada original. La arena deberá estar exenta de limo, arcilla y también carbonato de calcio. La arena posee una fracción granulométrica comprendida entre 0.02 y 2 mm. Desde el punto de vista hortícola, se prefiere la arena con tamaño de partícula de medio a grueso (0.6-2mm). La densidad de la arena es superior a 1.5 gr cm<sup>3</sup> su Ph puede variar entre 4 y 8. La capacidad de intercambio cationico es baja o nula.

Perlita es un material silicio de origen virgen y tiene la capacidad de absorber de 3 a 4 veces su peso en agua, carece de intercambio cationico, no obstante es útil para incrementar aireación del sustrato además tienen una estructura rígida y se comercializa en diferente granulometría. García, (1999), la perlita presenta partículas con diámetros que oscilan de 0 a 1.5 mm y una densidad de 80 a 90 kg m<sup>3</sup> es la que se utiliza en semillero y también puede ser empleada para tapar la semilla. Por las características mencionadas se utilizan estos materiales como sustrato en la producción de plántulas.

### **Sustratos universales**

Estos sustratos tienen elementos suficientes para preservar la vida de la planta. Se utilizan para trasplantar la mayor parte de las plantas del interior con hojas decorativas o con flores.

### **Sustratos porosos y fibrosos**

Estos sustratos juegan un rol de soporte de cultivo sirven sobre todo para ayudar a algunas plantas delicadas, que tienen raíces carnosas y frágiles, las cuales necesitan un sustrato muy permeable, que no se deshaga. Esencialmente están compuestos de aserrín, corteza, trozos de corcho, etc.

### **Materiales orgánicos**

#### **Sustratos químicamente activos**

Turbas rubias y negras, corteza de pino, vermiculita, materiales ligno celulosicos etc. (Bastida, 2002).

#### **Turbas (peat moss)**

La turba esta formada por restos de vegetación acuática, de pantanos o marismas, que han sido conservados debajo del agua en estado de descomposición parcial. La falta de oxígeno en los pantanos hace mas baja la descomposición bacteriana y química del material vegetal. La descomposición de los diversos depósitos de turba varía mucho, dependiendo de la vegetación de que se originó, su estado de descomposición contenido de minerales y grado de acidez. La turba de musgo se deriva de musgos sphagnum, hypnum y otros musgos. Varían de color, pardo claro a pardo oscuro, tiene una alta capacidad de retención de humedad, una acidez elevada (PH de 3.3 a 4.5) y contienen una pequeña cantidad de nitrógeno (alrededor de 1.0 %) pero poco a nada de fosforo o potasio (Hartmann y kester, 1999).

#### **Origen natural**

Se caracterizan por estar sujetos a descomposición biológica subproductos y residuos de diferentes actividades agrícolas, industriales y

urbanos. La mayoría de los materiales de este grupo deben experimentar un proceso de compostaje para su educación como sustrato (cascarillas de arroz, pajas de cereales, fibra de coco, orujo de uva, corteza de árboles, aserrín, virutas de la madera, residuos urbanos, lodos de depuración de aguas residuales etc. (Bastida, 2002).

### **Pino (*pinuus*)**

Es la tierra que se obtiene en los bosques de pinos donde predomina el ocote, comunes en zonas templadas y frías. Su relación Carbono: nitrógeno es elevada, por lo que su descomposición es lenta y requiere de grandes cantidades de nitrógeno que puede robar a las plantas.

1. Sus partículas normalmente son grandes.
2. Proporciona una excelente aireación.
3. Muy baja retención de humedad.
4. Densidad baja, aligera las mezclas.
5. Baja CCI que puede ir subiendo conforme se descompone y forma humus.
6. Bajo PSB, su Ph normalmente bajo.
7. Baja capacidad amortiguadora.
8. Su contenido de sales solubles es regular; debe verificarse.
9. Se recomienda esterilizar por su contenido de malezas.
10. Puede contener sustancias que llegan a ser tóxicas para las plantas ornamentales.
11. Puede mezclarse de una manera homogénea, hasta un 50 % de la mezcla.
12. No hay uniformidad de lote a lote.
13. Su disponibilidad es amplia aunque es un recurso forestal normalmente extraído de manera ilegal.
14. Precio similar al de la tierra de hoja, es decir bajo. (Martínez, 1994)

## **Composta**

De acuerdo con Mustin (1987) el compostaje es el proceso biológico de descomposición de compuestos orgánicos hasta la formación de un producto estable y rico en sustancias húmicas. Para favorecer el compostaje es necesario crear las condiciones ideales para la actividad microbiana, como: la cantidad adecuada de agua, oxígeno y alimentación balanceada. La intensa actividad microbiana durante este proceso provoca un aumento en la temperatura. Una de las formas de transformar los residuos orgánicos en material fertilizante, es someterlos a un proceso de descomposición (aeróbico anaeróbico) hasta un compuesto estable llamado humus.

Figueroa y Cueto (2002) mencionan que la elaboración de la composta, ya sea bacteriana o mediante lombrices, tiene varias ventajas.

- ✓ Reduce los olores del estiércol, no atrae moscas, minimiza la concentración de patógenos.
- ✓ Reduce la diseminación de malezas.
- ✓ Adición de compuestos orgánicos estabilizados que mejoran la estructura del suelo.

Mientras que como desventaja, añaden, es el costo que implica su elaboración en la producción orgánica. La composta es el abono orgánico por excelencia y es lo mas cercano a la manera que la naturaleza fertiliza los bosques y los campos. Las ventajas de la composta son muchas, pero las principales que se derivan de su uso continuo son: retienen nutrientes evitando que se pierdan a través del perfil del suelo, mejora la estructura del suelo, retiene la humedad, limita la erosión , contiene micro y macro elementos, estabiliza el ph del suelo y neutraliza las toxinas, sus ácidos disuelven los minerales del suelo haciéndolos disponibles; propicia, alimenta y sostiene la vida microbiana y no contamina el suelo, el aire, el agua ni los cultivos (FIRA, 2003).

El proceso de descomposición es favorecido por un aporte apropiado de aire, humedad y temperatura básicamente el proceso se puede dividir en tres fases:

- ✓ Fase inicial de uno a cinco días durante los cuales se descomponen los componentes rápidamente degradables (azúcares, aminoácidos, lípidos)
- ✓ Fase termofílica, durante la cual se degrada gran cantidad de celulosa (hemicelulosa y lignina)
- ✓ Estabilización, periodo en que se declina la temperatura decrece la velocidad de descomposición y los microorganismos mesofílicos recolonizan de la composta (formación de sustancias húmicas).
- ✓ La condensación de los fenoles junto con el amonio durante el proceso de humificación, es quizá la fase mas importante del proceso de compostaje (Paúl y Clark, 1996).

La forma mas sencilla para determinar si durante el proceso de compostaje se ha logrado la formación de ácidos húmicos es por una disminución de temperatura, siendo todas las condiciones de alimentación, humedad y oxígeno optimas para la actividad microbiana a sido transformado (Soto y Muñoz, 2002).

### **Vermicomposteo o lombricomposteo**

Es el proceso en el cual se utiliza la lombriz de tierra para la transformación de residuos orgánicos, principalmente estiércoles, en abonos orgánicos para utilizarlos en los cultivos. La especie de lombriz que se utiliza es la roja californiana *Eisenia foetida* (De la cruz, 2005).

La vermicomposta se caracteriza por estar conformada por materiales finamente divididos como el peat moss con gran porosidad, aireación, drenaje, capacidad de retención de humedad. Además presenta una gran área superficial, la cual le permite adsorber y retener fuertemente elementos nutritivos, los cuales se encuentran en formas que son fácilmente asimilables

para las plantas tales como los nitratos, el fosforo intercambiable, potasio, calcio y magnesio solubles (Moreno, 2005).

La vermicomposta contiene cuatro veces más nitrógeno, 25 veces más fósforo y 2.5 más potasio que el mismo peso del estiércol de bovino. Produce además hormonas como el ácido acético y el ácido giberélico estimulando el crecimiento y las funciones vitales de las plantas. El humus de lombriz es un fertilizante de primer orden, protege al suelo de la erosión, siendo un mejorador de las características físico-químicas del suelo, de su estructura, aumentando la retención hídrica, regulando el incremento y la actividad de los nutrientes del suelo y la capacidad de almacenar y liberar los nutrientes requeridos por las plantas de forma equilibrada (Infoagro, 2005)

Las características químicas y microbiológicas de las compostas y vermicompostas son muy semejantes, sin embargo la respuesta de los cultivos a la aplicación de vermicomposta suele ser superior a las de la composta convencional (Santamaria, 2001).

Atiyeh, *et. al* (2000) realizaron una investigación en plantas de maravilla, donde sustituyó un sustrato de crecimiento hortícola comercial (metro mix 360 ®) con 10 a 20 % de desechos de cerdo vermicomposteados o de residuos de alimentos vermicomposteados, así también lo realizó con residuos biosólidos, y con el mismo sustrato comercial solo, obteniendo los siguientes resultados: las plántulas que crecieron en el sustrato metro mix 360 ®/vermicomposta de desechos de cerdo al 10 % pesaron significativamente más, tres semanas después de la germinación que las plántulas que crecieron en el sustrato metro-mix 360 solo y suministrado con todos los elementos nutritivos necesarios. Las mezclas de crecimiento que contenían 10 % de vermicomposta de residuos de alimento o 20 % de vermicomposta de desechos de cerdo incrementaron el peso seco de las plántulas de tomate solo ligeramente, al compararlas con las plantas desarrolladas en el tratamiento testigo metro mix 360 ®, mientras que ambas concentraciones de la composta de hojas redujeron el peso seco de las plántulas. El mas grande incremento de peso seco de las plántulas, entre todas las mezclas de metro mix 360 ®/mejoradas, se presentó con la sustitución de

10 y 20 % de la composta de biosólidos. Todas mezclas de sustratos que contenían vermicomposta presentaron una mayor actividad microbiana que el testigo con metro mix360 ®, o cualquiera de las mezclas que contenían composta. Se demostró que las vermicompostas tienen un potencial considerable para mejorar significativamente el crecimiento de la planta, cuando se utiliza como componente del suelo o del sustrato de crecimiento hortícola. La incorporación de 10 o 20 % de sólidos de cerdo vermicomposteados en los medios de crecimiento comerciales (metro mix360 ®) incrementaron significativamente el crecimiento de plántulas de maravillas cuando se compararon con el metro mix 360 ® solo, aun cuando todos los minerales nutritivos fueron suministrados.

### **Sustratos utilizados en ornamentales**

La base de todo sustrato preparado es la materia orgánica. Los materiales que se utilizan para mejorar las propiedades físicas de los sustratos son subproductos orgánicos como la corteza, el aserrín o las compostas. En un estudio realizado en el estado de Morelos se demostró que el segundo factor limitante de la producción de las plantas en maceta lo constituye el sustrato (FIRA 1996).

Martínez (1994), realizó una investigación en *Coleus* spp, debido a la importancia del tipo de sustrato en el manejo del riego para la producción de plantas en maceta evaluó 15 mezclas de materiales para sustratos y tres frecuencias de riego, encontrando cinco mezclas constituidas por la tierra de hoja tezontle y aserrín (1:1:1), tierra de hoja y aserrín (2:1), fibra de coco y tezontle y aserrín (1:1:1), fibra de coco y tezontle-aserrín (3:2:1) y tierra de hoja y tezontle (3:1:2), con alta retención de humedad que trabajan bien con riegos cada cinco días sin deterioro de la calidad de la planta. La temperatura durante el experimento se mantuvo entre los 25-30 °C como máxima y como mínima 6-8 °C y encontró que todas las mezclas son adecuadas para el desarrollo de la planta, la retención de humedad varió de 34.61 % en la turba sola a 67.17 % en

la turba mas tezontle. El efecto de la frecuencia de riego no fue significativa para a altura, el diámetro y la simetría de la planta, ya que los tratamientos no mostraron diferencia significativa, aunque se mostraron tendencias en cada una de las variables. Los 45 tratamientos produjeron plantas que en su mayoría alcanzaron tamaños comerciales adecuados.

Hernández (2006), realizó una investigación *Petunia x hibrida* cisne blanco F1 de la familia de las solanáceas y girasol *Helianthus annuss*, el trabajo se llamó, efecto del sustrato en la calidad de plantas ornamentales producidas en maceta, evaluó 6 tratamientos y 12 repeticiones por especie ornamental con un total de 144 macetas, utilizó solución nutritiva y diferentes sustratos en proporciones que a continuación se describe arena y peat moss (1:1), arena y peat moss (1:0.5), arena y vermicomposta (1:1), arena y vermicomposta (1:0.5), arena y solución nutritiva y por ultimo arena y tierra de hoja (1:1) y se encontró que los mejores resultados en altura de la planta, diámetro de tallo, numero de flores etc. De las dos especies ornamentales fueron las mezclas de arena y tierra con hojas. Presentando una aceptable calidad de plantas y floración para su comercialización.

### **Germinación de ornamentales**

La germinación consiste en el reinicio del crecimiento del embrión y su posterior desarrollo en una plántula independiente; al iniciarse toma lugar el primero de uno de serie de eventos destinados a convertir al pequeño embrión en un árbol de gran tamaño (Niembro, 1986).

La germinación es un proceso que se lleva a cabo en tres etapas: a) absorción de agua principalmente por imbibición, b) concurrencia de la actividad enzimática, incremento en la respiración, traslocación y asimilación del alimento almacenado a las zonas de crecimiento, y c) alargamiento y división de las células, resultado en la emergencia de la radícula y de la plúmula (Krugman y Jenkinson, 1994). Los estados tempranos en la germinación son similares en todas las semillas; primero el hinchamiento de la semilla es seguido por la

emergencia de la radícula y su posterior desarrollo a raíz primaria, la cual crece rápidamente, poniéndose en contacto fuertemente con el suelo.

Así la germinación continua ya sea epigea (los cotiledones aparecen arriba del suelo), como en el género *Pinus*, o hipogea (los cotiledones permanecen bajo la superficie del suelo), como los géneros *Quercus*, *Juglans* y *Pinu* entre otros (Krugman *et al.*, 1988)

Sin embargo tal como lo señala Hartman y Kester (1988), para que la germinación empiece deben reunir tres condiciones: la primera, la semilla debe ser viable, es decir, el embrión debe estar vivo y tener capacidad para germinar; segunda, las condiciones internas de la semilla deben ser favorables para la germinación; esto es, deben de haber desaparecido las barreras físicas y químicas para la germinación; tercera, la semilla debe encontrarse en las condiciones ambientales adecuadas; para esto se requiere, principalmente disponibilidad de agua, temperatura apropiada, una provisión de oxígeno y a veces luz. En el caso de las semillas de petunias (germinación hipogea) el tiempo que requieren para germinar es de 10 a 12 días.

### **Emergencia**

El siguiente paso después de la germinación es la emergencia de la plántula a partir de la superficie del suelo o sustrato. Esta toma lugar cuando los cotiledones, una vez que se ha expandido, forzan su salida hacia la superficie, enderezándose. Así, los cotiledones se pueden observar todavía adheridos a la testa o pueden haberse ya librado de ella por la fuerza que ejercen al separarse unos de otros (Krugman *et al.*, 1974)

Factores que afectan la germinación de semillas y la emergencia de plántulas.

#### **Factores internos**

- a) Latencia: las semillas sanas y sin daños, de aproximadamente dos terceras partes de las especies de árboles americanos, fallan al geminar

después de ser colocadas en condiciones adecuadas para la germinación. Estas semillas se dice que son latentes. La latencia es el resultado de la interacción de las condiciones ambientales impuestas y las propiedades hereditarias de las plantas. Asimismo, la latencia también puede deberse al bloqueo de: a) la imbibición de agua; b) la activación de los procesos metabólicos, y c) el crecimiento del embrión. Bajo condiciones naturales, en vivero o en laboratorio, las semillas latentes pueden ser inducidas a germinar en un periodo razonable de tiempo (Krugman *et al.*, 1974).

Ecológicamente, se piensa que los mecanismos de control de la germinación se han originado como mecanismos para la supervivencia de la naturaleza. Si las semillas que maduran en otoño (caso del género *Pinus*) germinaran de inmediato es muy probable que sus plántulas murieran en invierno; por lo cual muchas de estas semillas requieren de enfriamiento invernal para germinar, haciéndolo hasta la primavera y el verano siguiente (Hartmann y Kester, 1988). Aún especies del mismo género difieren ampliamente en su periodo de latencia, como en el caso del género *Pinus* (Krugman *et al.*, 1974).

- b) Viabilidad: la viabilidad es la cualidad de una semilla de ser potencialmente capaz de germinar. Esta cualidad se ve influenciada por factores que actúan antes y después de la maduración de las semillas. Después de que la semilla ha madurado, hay un periodo en el cual ésta es capaz de germinar; la duración de este periodo está influenciada por: la especie, las condiciones de almacenamiento de la semilla y por la profundidad a la que esta se encuentre en el suelo, sus fluctuaciones de humedad y el estado de la latencia de la semilla. Todos los lotes de semillas pasan por un periodo en el cual su viabilidad permanece más o menos constante, aunque con la tendencia natural a disminuir; una vez superado este periodo, el envejecimiento se acelera hasta que todas las semillas del lote pierden su capacidad para germinar (Hartmann y Kester, 1988)

## Factores ambientales

- a) Disponibilidad de agua: la cantidad de agua que requieren algunas semillas para germinar varía con la especie, pero en términos generales, un suelo que contenga un 40 % de humedad es adecuado para germinen normalmente la mayoría de las semillas de los pinos. Así, un exceso en el contenido de humedad del suelo puede ocasionar que las semillas no germinen a causa de un suministro deficiente de oxígeno, necesario en el proceso de germinación (Baker, 1950, citado por Niembro, 1986).

La humedad proporcionada a la semilla en germinación puede afectar tanto el porcentaje como la velocidad de germinación. A veces se remojan las semillas antes de sembrarlas con el fin de acortar el periodo de germinación, lo cual puede ser ventajoso para semillas que normalmente son lentas para germinar, son duras o cuando existen ciertas condiciones de letargo. Sin embargo, un remojo prolongado puede dañar a las semillas y reducir la germinación en lugar de inducirla (Hartmann y Kester, 1988)

- b) Temperatura: tal vez éste es el factor ambiental más importante que regula la germinación y el crecimiento subsecuente de las plántulas, y que además, las semillas no sólo son afectadas por temperaturas máximas o mínimas, sino también por fluctuaciones (verano invierno o diarias (día, noche); respondiendo más favorablemente a las fluctuaciones diarias (Hartmann y Kester, 1988)
- c) Aireación: los gases en el medio de germinación que pueden afectar a la germinación de las semillas son el oxígeno, el dióxido de carbono y posiblemente el etileno. La provisión de oxígeno se ve seriamente limitada por un exceso de agua en el medio. Los semilleros mal drenados, especialmente después de una lluvia o un riego copioso, pueden tener sus poros tan saturados de agua que hay poco oxígeno disponible para las semillas (Hartmann y Kester, 1988).

La respiración durante la germinación es un proceso que requiere de oxígeno y produce dióxido de carbono. La composición de la atmósfera ambiental puede tener influencia directa en el intercambio gaseoso de las semillas y en la germinación de estas (Krugman *et al.*, 1974). Es probable que en la mayoría de las semillas exista alguna restricción física al movimiento de los gases (principalmente oxígeno) hacia el embrión embebido; esto puede deberse, entre otras cosas, a la cubierta membranosa interna de la semilla. Así, semillas latentes recién cosechadas, germinan mejor si se extrae el embrión, se altera la cubierta de la semilla o esta es expuesta a una concentración de oxígeno mayor a la que se encuentra en la atmósfera (Hartmann y Kester, 1988).

- d) Luz: desde hace tiempo se sabe que la luz puede estimular o inhibir la germinación de las semillas de algunas plantas (Hartmann y Kester, 1988). El efecto de la luz sobre las semillas, depende de las condiciones internas de éstas y de algunos factores externos como la temperatura bajo la cual germinen. La respuesta de la germinación a la luz es de tres tipos: 1) mejor germinación bajo luz continua o interrumpida; 2) mejor germinación bajo escasa iluminación, y 3) mejor germinación indiferente bajo presencia o ausencia de luz (Krugman *et al.* 1974).

De igual forma, la luz afecta también los procesos de crecimiento de la plántula y tiene una gran importancia en la emergencia de ésta a través del suelo.

## **Petunia**

### **Descripción botánica**

Petunia es una planta perenne identificada botánicamente como (*Petunia x hybrida*) de la familia de las solanáceas. Se cultiva como anual, sus hojas

ovales, de color verde entre franco y oscuro, con abundante floración desde el verano hasta el otoño, sus flores son en forma de trompeta simples o dobles, que se producen en una amplia variedad de colores, incluyen tonos azules, violeta, purpura, rojo, rosa y blancos (Brickell, 1996).

### **Propagación**

Las semillas de *Petunia x hybrida* se siembra entre finales del invierno a mediados de primavera, necesitan una temperatura de entre 21 y 27 °C se deben colocar en la superficie de un buen abono para semillas, húmedo, con buen drenaje. Aplicar, una capa ligera de más abono o vermiculita. Se debe presionar gentilmente el abono y no cubrir la semilla totalmente. Colocar en un propagador o encerrar en una bolsa de polietileno. La germinación usualmente toma de 10 a 12 días. La tierra se debe de mantener húmeda no mojada y no se debe excluir la luz (Tompson y Morgan, 2005).

### **Siembra**

Las semillas de petunia x hibrida se siembran sobre una capa de Peat-moss y vermiculita mezcladas, sin cubrirlas mucho porque son pequeñas, las semillas pueden germinar hasta los 21 °C con riegos de cada tercer día. Cuando las semillas empiezan a emerger se deben de cambiar a un lugar más fresco con riegos a una temperatura de 15.5 °C hasta su trasplante. La plántula responde al fotoperiodo natural de día largo, a una temperatura nocturna de 21 °C la temperatura desde los 10 °C por la noche y hasta los 15 °C son buenos para su germinación y crecimiento, para plantas en macetas y macizos no se recomienda el pinchamiento o desbrote.

### **Cultivo**

La petunia puede florecer en cualquier época del año con suficiente luz y temperatura adecuada. Los días con más de 13 horas luz estimularan una floración más temprana y una menor brotación de yemas laterales. Las temperaturas diurnas entre 21 y 24 °C y las nocturnas de 16 y 18 °C producen plantas de mayor calidad (Nuez y Llacer, 2002).

### **Problemática fitosanitaria**

Entre las enfermedades que atacan a las plantas de petunia se encuentran el dampingoff, pudrición de la raíz por *Pythium*, *Botritis* y *Rhizotocnia*, también es bastante sensible a diversos virus como, CMV, TMV (Gerald *et al.*, 1986).

En los últimos años, un virus que induce mosaico moderado a severo, mosaico blanco, deformación y ampollamiento de las hojas, reducción drástica de la producción y la viabilidad del polen en material parental de petunias dobles, ha dificultado la propagación de plantas libres de enfermedades. El virus del mosaico blanco de la petunia es un tobamovirus relacionado estrechamente con TMV, pero con suficientes divergencias como para identificarlo como virus diferente (González, 2005).

### **Disturbios fisiológicos**

Aborto de flores, secado de los ápices o puntas. Por causa de exceso de riego, en ocasiones por el efecto de etileno. Estos pueden corregirse con sustratos suelos o mezclas que tengan buen drenaje. También el exceso de riego produce plantas cloróticas. Utilizar cantidades correctas de agua (Gerald *et al.*, 1986).

### **Podas**

Es recomendable quitar las flores secas para que produzca nueva y con mayor rapidez. Cuando la planta adquiere una forma poco atractiva o tiende a rastrear, es oportuno realizar una poda quitando las dos terceras partes de la planta para obtener nuevos brotes (Brickell, 1996).

## **Coleos**

### **Generalidades**

El género *Coleus* comprende unas 150 especies de plantas herbáceas, anuales o vivaces, de hojas opuestas, simples, pecioladas, cordiformes y, generalmente, dentadas. El cóleo destaca por la vistosa coloración de su follaje, que va del amarillo al púrpura, del marrón al verde y, en ocasiones, hasta escarlata, todos estos tonos se distribuyen sobre la superficie de las hojas en manchas, franjas y también formando zonas concéntricas.

Existen gran número de variedades obtenidas por hibridación de distintas especies, que se agrupan por el porte, tamaño y forma de las hojas, colorido, etc. casi todas las variedades son fruto del cruce de *Coleus blumei*, originariamente rojo, con *Coleus verschaffeltii*. Existe otra especie de cultivo, *Coleus pumilus*, menos extendida, de aspecto péndulo, con hojas de pequeño tamaño color marrón oscuro y bordeadas en tono verde claro. Entre las variedades más notables de *Coleus* destacan: “Arcenciel” (hojas de color amarillento o rosado, bordeadas por una franja verdosa), “Iroquois” (hojas alargadas, de color rojo brillante y con una mota verde al comienzo del pecíolo) y “Otoño” (de hojas en tonos cobrizos, bordeadas por una franja amarilla).

### **Multipliación**

La reproducción de variedades comerciales suele realizarse por semilla, con siembra a finales de invierno en sustrato con mezcla de turba y perlita y manteniendo una temperatura de unos 23 °C. La germinación se produce

aproximadamente a las dos semanas. También puede realizarse por esquejes de 5-7 cm de longitud, a partir de febrero, en sustrato estéril de arena o mezcla de turba y arena. Manteniendo una temperatura de alrededor de 23 °C, el enraizamiento se produce con facilidad a los 10 y 15 días. Durante todo el otoño e invierno se despuntan y quitan las flores de las plantas madre para que ramifiquen.

### **Cultivo**

Las plantas procedentes de esquejes requieren una temperatura de 20-25 °C y de 25.000 a 40.000 lux para obtener una planta vendible en 5-6 semanas. Para prevenir el ahilamiento por falta de luz puede aplicarse ancimídol. El colorido de las hojas depende fundamentalmente de los factores luz y temperatura: con días cortos y temperaturas bajas, las hojas son pequeñas y el colorido se concentra a lo largo de la vena central y con días largos se colorea toda la hoja; con bajas temperaturas durante el día o elevadas durante la noche el color de la hoja se debilita. Temperaturas de unos 23 °C durante el día y 17 °C durante la noche acompañadas de días largos, garantizan plantas con colores intensos en toda la superficie foliar y la ausencia de flores, que son poco atractivas.

### **Humedad**

Tras el trasplante los esquejes requieren un alto grado de humedad.

### **Sustrato**

Ligero y rico en materia orgánica.

### **Riegos**

Muy frecuentes, pero poco abundantes.

### **Fertilización**

Abonar frecuentemente, ya que se trata de un cultivo muy rápido, con un equilibrio 2:1:2 a razón de 200-250 ppm.

### **Problemas fitosanitarios**

El coleo en general son atacados por pocas plagas, aunque no son raros los ataques de cochinillas (*Ortheza insignis* y *Pseudococcus citri*), mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) y babosas. Las enfermedades que afectan a estas plantas tampoco son muy numerosas. En semillero y durante el enraizamiento de los esquejes son frecuentes los ataques de *Pythium* y *Rhizoctonia*, que pueden tratarse de forma preventiva con productos a base de quinosol en riego.

Es importante utilizar sustratos y material vegetal libres de nemátodos, ya que éstos son muy difíciles de erradicar; *Heterodera radicola* provoca la aparición de nudosidades en las raíces y *Aphelenchoides olesistus* ataca a las hojas, originando unas manchas transparentes que después se tornan de color amarillento marrón y más tarde negro.

Un pH inadecuado, da lugar a un desarrollo anormal: la planta languidece e incluso puede llegar a morir. El exceso de sol produce el amarilleamiento de las hojas. La caída de las hojas se puede producir por falta de calor o un exceso de humedad o la combinación de ambos factores.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Ubicación y Localización del experimento**

La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro se localiza en la ex hacienda de Buenavista, Municipio de Saltillo Coahuila México, situada a 25° 23' latitud norte, 101° 00' longitud oeste a una altitud de 1743 msnm. El presente trabajo fue establecido en uno de los invernaderos del Departamento de Horticultura de la UAAAN durante el periodo comprendido de mayo 05 2010- junio 29 2010.

### **Obtención de los sustratos**

Se emplearon diferentes sustratos de origen orgánico, son los que siguen: a) Peat-Moss y Perlita: Son sustratos comerciales y b) Hoja de tabaquillo, Guanábana y Pino: Estos sustratos son el resultado de la obtención de extractos vegetales. Se colectó el material en fresco al cual se le colocó metanol, a los 3 días se filtró el extracto, el sustrato húmedo se puso a secar a media ambiente y posteriormente se empleó para la germinación de semillas de ornamentales.

### **Obtención de semillas**

Las semillas son productos comerciales.

### **Preparación de los tratamientos**

Como se muestra en el Cuadro 1 se hicieron diferentes mezclas de los sustratos, en diferentes proporciones, teniendo 3 repeticiones y un testigo.

Cuadro 1. Preparación de las mezclas de los sustratos.

| TRATAMIENTO             | MEZCLAS                                 | RELACION   |
|-------------------------|-----------------------------------------|------------|
| T1 Petunia y Coleo      | Tabaco+Guanabana+Pino- Peatmoss+Perlita | 1:1:1:1:1  |
| T2 Petunia y Coleo      | Tabaco+Guanabana+Pino+Pestmoss+Perlita  | 2:1:1:1:1  |
| T3 Petunia y Coleo      | Tabaco+Guanabana+Pino+Peatmoss+Perlita  | 3: 1:1:1:1 |
| T4 Petunia y Coleo      | Tabaco+ Guanabana+Pino+Peatmoss+Perlita | 1:2:1:1:1  |
| T5 Petunia y Coleo      | Tabaco+ Guanabana+Pino+Peatmoss+Perlita | 1:3:1:1:1  |
| T6 Petunia y Coelo      | Tabaco-+Guanabana+Pino+Peatmoss+Perlita | 1:1:2:1:1  |
| T7 Petunia y Coleo      | Tabaco+ Guanabana+Pino+Peatmoss+Perlita | 1:1:3:1:1  |
| T8 Petunia y Coleo      | Tabaco+ Guanabana+Pino+Peatmoss+Perlita | 1:1:1:2:1  |
| T9 Petunia y Coleo      | Tabaco+Guanabana+Pino+Peatmoss+Perlita  | 1:1:1:3:1  |
| T10 Petunia y Coleo     | Tabaco+ Guanabana+Pino+Peatmoss+Perlita | 1:1:1:1:2  |
| T11 Petunia y Coleo     | Tabaco+ Guanabana+Pino+Peatmoss+Perlita | 1:1:1:1:3  |
| Testigo Petunia y Coleo | Peat Moss + Perlita                     | 1:1        |

## Charolas

Las charolas utilizadas para la siembra de las semillas ornamentales fueron de polietileno con 300 cavidades cada una, las que fueron lavadas con agua y cloro para evitar cualquier contaminación que pudiera infestar el sustrato y dañar a las especies evaluadas.

## Siembra de la semilla

Una vez mezclados los sustratos se humedecieron, posteriormente se llenaron 30 cavidades de las charolas por tratamiento y se procedió a hacer la siembra colocando una semilla por cavidad.

## **Riegos**

Una vez que se sembró se aplicó un riego con un aspersor manual, posteriormente se hicieron riegos con aspersor manual cada tercer día, . al siguiente día se aplicó otro riego igualmente con el aspersor, pero se cubrieron las charolas con papel periódico con la finalidad de evitar la evaporación y así mantener la humedad, así sucesivamente todos los días se regaba por la mañana.

## **Diseño experimental utilizado**

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar con 11 tratamientos y 3 repeticiones, se utilizaron dos especies ornamentales de cultivo en maceta: *Petunia hybrida* y *coleus ssp.* La siembra se realizó en charolas de polietileno con 300 cavidades cada una, con un diámetro aproximado de una pulgada. Se colocó una semilla por cavidad, tomando en cuenta que por cada tratamiento evaluado se utilizaron 30 cavidades dejando un espacio de 30 cavidades entre cada tratamiento. La unidad experimental fueron las 30 cavidades por tratamiento. Cada especie ornamental fue evaluada por separado.

## **Germinación y emergencia de plántulas**

Las evaluaciones se comenzaron el 17 de mayo solo había 18 petunias germinadas en el tratamiento 1.1.1.1.3; en los coleos ninguno.

La siguiente evaluación se realizó el 24 de mayo ya hubo más semillas germinadas en el tratamiento 1.1.2.1.1=2, el 1.1.3.1.1=1, en el tratamiento 1.1.1.3.1=2, en el 1.1.1.1.2=3 y en el 1.1.1.1.3=22; en el caso de los coleos había 1 coleo germinado en el tratamiento 1.1.1.1.1=1

Germinación del 03 de junio en el tratamiento 1.2.1.1.1=1

1.1.2.1.1=5

1.1.3.1.1=1

1.1.1.2.1=4

1.1.1.3.1=2

1.1.1.1.2=2

1.1.1.1.3=17 como podemos observar el numero de plántulas se redujo esto se debió al bajo grado de descomposición en el que se encontraban los sustratos, esto provocó la deshidratación de las plántulas.

Posteriormente el 18 de junio se puso a germinar semilla de petunia en 50% de perlita y 50%peat-moss Para el 29 de junio había 10 plántulas para el 2 de julio ya había 15 esa fue la ultima evaluación y en cuanto al coleo también lo puse el 18 de junio en 100% perlita igual para el 29 tenía solo 6 plántulas y para el 02 de julio tenía 10.

The SAS system 10:20 Friday, December 3, 2010

| obs | t | Germ |
|-----|---|------|
| 1   | 1 | 0.23 |
| 2   | 1 | 0.23 |
| 3   | 1 | 0.23 |
| 4   | 2 | 0.23 |
| 5   | 2 | 0.23 |
| 6   | 2 | 0.23 |
| 7   | 3 | 0.40 |
| 8   | 3 | 0.23 |
| 9   | 3 | 0.23 |
| 10  | 4 | 0.23 |
| 11  | 4 | 0.23 |
| 12  | 4 | 0.40 |
| 13  | 5 | 0.23 |
| 14  | 5 | 0.23 |
| 15  | 5 | 0.23 |
| 16  | 6 | 0.52 |
| 17  | 6 | 0.74 |
| 18  | 6 | 0.40 |
| 19  | 7 | 0.40 |
| 20  | 7 | 0.23 |
| 21  | 7 | 0.40 |
| 22  | 8 | 0.52 |
| 23  | 8 | 0.52 |

|    |    |      |
|----|----|------|
| 24 | 8  | 0.23 |
| 25 | 9  | 0.40 |
| 26 | 9  | 0.52 |
| 27 | 9  | 0.40 |
| 28 | 10 | 0.52 |
| 29 | 10 | 0.63 |
| 30 | 10 | 0.23 |
| 31 | 11 | 1.05 |
| 32 | 11 | 1.05 |
| 33 | 11 | 1.17 |
| 34 | 12 | 0.84 |
| 35 | 12 | 0.94 |
| 36 | 12 | 0.74 |

The SAS system 10:20 Friday, December 3, 2010

2

The GLM procedure

Class level information

| Class | levels | values                     |
|-------|--------|----------------------------|
| T     | 12     | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 |

Number of observation 36

The SAS system 10:20 Friday, December 3, 2010 3

The GLM procedure

Dependent variable: GER

| source                 | D<br>F | Sum of<br>squares | Mean<br>square | F<br>val<br>ue | pr>F       |
|------------------------|--------|-------------------|----------------|----------------|------------|
| Model                  | 1<br>1 | 2.34962<br>222    | 0.21360<br>202 | 17.<br>21      | <.00<br>01 |
| Error                  | 2<br>4 | 0.29793<br>333    | 0.01241<br>389 |                |            |
| Correct<br>ed<br>total | 3<br>5 | 2.64755<br>556    |                |                |            |

| R-square | Coeff var | Root MSE | GER mean |
|----------|-----------|----------|----------|
| 0.887469 | 24.69849  | 0.111418 | 0.451111 |

|        |    |            |             |         |
|--------|----|------------|-------------|---------|
| Source | DF | type I SS  | Mean square | F value |
| T      | 11 | 2.34962222 | 0.21360202  | 17.21   |

|        |
|--------|
| Pr>F   |
| <.0001 |

The GLM procedure

Tukey's studentized range (HSD) Test for GER

NOTE: This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ

|                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| Alpha                               | 0.05     |
| Error degrees of freedom            | 24       |
| Error mean square                   | 0.012414 |
| Critical value of studentized range | 5.09913  |
| Minimum significant difference      | 0.328    |

Means with the same letter are not significantly different.

| Tukey grouping | mean    | N | T  |
|----------------|---------|---|----|
| A              | 1.09000 | 3 | 11 |
| A              |         |   |    |
| A B            | 0.84000 | 3 | 12 |
| B              |         |   |    |
| B C            | 0.55333 | 3 | 6  |
| C              |         |   |    |
| C              | 0.46000 | 3 | 10 |
| C              |         |   |    |
| C              | 0.44000 | 3 | 9  |
| C              |         |   |    |
| C              | 0.42333 | 3 | 8  |

|   |         |   |   |
|---|---------|---|---|
| C |         |   |   |
| C | 0.34333 | 3 | 7 |
| C |         |   |   |
| C | 0.28667 | 3 | 3 |
| C |         |   |   |
| C | 0.28667 | 3 | 4 |
| C |         |   |   |
| C | 0.23000 | 3 | 5 |
| C |         |   |   |
| C | 0.23000 | 3 | 1 |
| C |         |   |   |
| C | 0.23000 | 3 | 2 |

## **RESULTADOS**

La mezcla que mostró mejores resultados en la germinación de las semillas de petunia fue la que tenía la relación 1:1:1:1:3 es decir el tratamiento 11, como podemos observar superó al testigo, esto quiere decir que los sustratos de tabaquillo, guanábana, pino y perlita si influyen sobre la germinación, solo que hay que saber utilizarlos, porque como vemos a concentraciones pequeñas promueve la germinación pero en concentraciones grandes la inhibe por el alto contenido de sustancias toxicas de los sustratos, o quizá si se utilizarán con una descomposición mayor los resultados serian otros, pero en cuanto al coleus se refiere no se deben de utilizar estos sustratos (tabaquillo, guanabana y pino) ya que inhiben por completo la germinación.

## **LITERATURA CITADA**

Abad, B. M. 1993. Sustratos características y propiedades curso superior de especializaciones sobre cultivos sin suelo. Fiapa Almería España Pp.47-79.

- Acosta-Duran, C. M, López Martínez V. Y Alia-Tejacall. 2004. Caracterización de materiales para sustratos de plantas en contenedor. Libro de resúmenes de las jornadas del grupo de sustratos de la SECH, Madrid. España.
- Ansorena M. J. 1994. Sustratos propiedades y caracterización. Ediciones Mundi-prensa. Madrid, España. Pp.11-15.
- Atiyeh, R. M; S. Subler, et al. 2002. "Effects of vermicompost and compost on plant growth in horticultural. Container media and soil." *Pedobiologia* 44:579-590.
- Bastida, T. A. 2002. Sustratos hidropónicos, materiales para el cultivo sin suelo serie de publicaciones AGRIBOT. Universidad autónoma de Chapingo. México .D.F. P71.
- Brickell, C. 1996. Enciclopedia de plantas y flores, Grijalbo. Impreso a monodador. Editore – Verona Italia. P 564.
- Cabrera, R. L. 1999. Propiedades uso y manejo de sustratos de cultivo para la producción de planta en maceta. Revista Chapingo, serie horticultura, Vol. V num.1 Universidad autónoma de Chapingo México.
- Castañon, L. G. 1995. La practica el riego en el cultivo en sustratos. Actas del 1<sup>er</sup> Simposium iberoamericano sobre "aplicación de las plasticos en las tecnologías agrarias" Almería España.
- Castellanos, J. Z. 2003. Curso internacional de producción de hortalizas en invernadero, Inifap, Celaya Guanajuato México. Pp1-3.
- De la Cruz, R. R. A.2005. Aprovechamiento de residuos orgánicos a través de composteo y lombricomposteo. U.A.A.A.N, México, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Espinoza, F. A. 2003. Las especies de ornato mas comercializadas en México. P 239. Memoria de resúmenes del X congreso nacional y II. Internacional de la asociación mexicana de horticultura ornamental, octubre 2003. Chapingo, México. Vol. 10.1 SBN 968-884 990-1.
- Figueroa, V. U. y Cueto, W. J. A. 2002. Uso sustentable del suelo y abonos orgánicos, ponencia presentada como parte del curso: Abonos orgánicos,

- impartido dentro del XXXI congreso nacional de la ciencia del suelo, 15 de octubre del 2002, Torreón Coahuila.
- FIRA, 2003. Agricultura orgánica, una oportunidad sustentable de negocios para el sector agroalimentario mexicano, México. D.f.
- FIRA, 1996. Consideraciones sobre el viverismo en el estado de Morelos. Apoyo tecnológico de fira boletín informativo P.289. Retención de humedad. Libro de resúmenes de las VII jornadas del grupo de sustratos de la SECH. Madrid España.
- García, C. G. Alcantar G. Cabrera, F. Gavi R. V. Volke, H. 2005. Evaluación se sustratos para la producción de *Epipremnum aureum* y *Spathiphyllum Wallisi*, cultivadas en maceta arch. Chapingo (on line) disponible en la world wide web, [http://Chapingo, mx/terra/contenido/19/3/art 249-258. Pdf](http://Chapingo.mx/terra/contenido/19/3/art%20249-258.Pdf).
- Gerald L. Klingaman, Teddy E. Morelock Kenneth R. Scott, and Stanley L. Champan. 1986 Potting Media for Grenhouse and Nurseries. COOPERATIVE EXTENSION SERVICE University of Arkansas, United States Departament of Agriculture, and County Goverments Cooperating. Pp. 6-41.
- Gómez, G. G.1994 La horticultura ornamental alternative social rural. IV congreso nacional de horticultura ornamental.1994. Memorias Chapingo, México.
- González, J. A. 2005. Caracterización molecular de un tomavirus que induce el mosaico blanco en *Petunias Dobles* ( *Petunia x hybrida*). Arch. En the Ohio state University, Departament of Plant. Phatology, Columbus Ohio. OSA. (on line) disponible en world wide web [http://www.ceniap.gob.ve/bdigital/congresos/fitopato/texto/resumenvirolo .htm](http://www.ceniap.gob.ve/bdigital/congresos/fitopato/texto/resumenvirolo.htm).
- Hartmann, H. T. Kester, C. D. 1999. Propagación de plantas, principios y practices, septima reimpression, Editorial continental México D.F. Pp 44-45.
- Hernández, S. S. 2006. Efecto del sustrato en la calidad de plantas ornamentales producidas en maceta. Tesis UAAAN-UL. Pp 2,43.
- Infoagro, 2005. En línea <http://www.infoagro.com./abono/lombricultura.asp>.

- Martínez, M. F 1994. Manual básico de sustratos. 19- 22 Pp.
- Martínez, M. F 1994. Retención de humedad. Libro de resúmenes de las VII jornadas del grupo de sustratos de la SECH. Madrid España.
- Moreno, R. A *et. al.* 2005. Origen importancia y aplicación de vermicomposta para el desarrollo de especies hortícolas y ornamentales. UAAAN; México.
- Mustin, M.1987. Le compost, gestión de la metiere organique Paris. Editions Francors dubuje. P. 954.
- Paul, E.A. Clark, F.1996. Soil microbiology and biochemistry, 2 ed. Academic, press. P 340.
- Soto, G y Muñoz, C. 2002. Manejo integrado de plagas y agroecología. Costa Rica. P 124.
- Thompson y Morgan, 2005. En línea paquete tecnológico de petunia x hibrida cisne blanco F1 disponible en la world wide <http://seeds.ThomposonMorgan.com/uk/es/product/770//1>
- Zaidan o Acidan. 1997. Cindaco, curso internacional de hortalizas shefarim, Israel.