

# Evaluación de cinco tratamientos fitosanitarios en la producción de plántulas de cedro rosado (*Acrocarpus fraxinifolius* Wight & Arn) en etapa de semillero en Tuxpan, Veracruz, México

Evaluation of five agricultural treatments in the production of pink cedar (*Acrocarpus fraxinifolius* Wight & Arn) at the nursery stage in Tuxpan, Veracruz, México

**Pablo Elorza-Martínez\* y José Manuel Maruri-García**

Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana, Campus Tuxpan, Carretera Tuxpan-Tampico km. 7.5 S/N, Col. Universitaria. CP. 92860, Veracruz, México. E-mail: pelorza@uv.mx; pelorzam@prodigy.net.mx y jmmarurig@hotmail.com. \* Autor para correspondencia

## RESUMEN

La muerte de plántulas en etapa de semillero es el problema principal en la producción de cedro rosado (*Acrocarpus fraxinifolius* Wight & Arn), buscando con este trabajo determinar el tratamiento fitosanitario correcto para abatirlo evaluando diferentes tratamientos en la producción de plántula y mejorar así la producción de planta. El análisis de varianza mostró diferencias entre los tratamientos y la prueba de comparación de medias por Tukey en la variable altura de planta a los 21 días nos indica que el tratamiento 3 es el que mayor crecimiento registró y el tratamiento 5 el menor. Las conclusiones fueron: la principal causa de muerte de las plantas se debió a la presencia de Damping-off o secadera, que es causado por varios hongos como *Rhizoctonia solani*, *Pythium ultimum*, *Phytophthora*, *Bortytis* y *Verticillum*, entre otros y el tratamiento que consistió en (2 gr. Clorotalonil) – (2.5 gr. Captán) + ácido giberélico, es el que mejores resultados fitosanitarios y de beneficio-costó presentó.

**Palabras clave:** Cedro rosado, *Acrocarpus fraxinifolius*, damping off, control

## ABSTRACT

The death of seedlings at the nursery stage is the main problem of cultivating pink cedar (*Acrocarpus fraxinifolius* Wight & Arn). The aim of this study is to determine the agriculturally correct treatment to avoid this problem, evaluating different treatments in the production of seedlings and, therefore, to improve the production of the plant. The variance analysis showed differences between the treatments and in a comparison of the average heights of young plants after 21 days by Tukey, treatment 3 showed the best growth rate and treatment 5 the worst. The conclusions were: the principal cause of plant death was due to the presence of Damping-Off or fungal dryness which is caused by several fungus like *Rhizoctonia solani*, *Pythium ultimum*, *Phytophthora*, *Bortytis* and *Verticillum* and the best agricultural and cost-benefit results were obtained by the treatment consisting of 2g clorotalinil, 2.5 g Captan and gibereleic acid.

**Kew word:** Pink cedar, *Acrocarpus fraxinifolius*, damping off, control

## INTRODUCCIÓN

México está considerado dentro de los 5 países con mayor diversidad biológica a nivel mundial. Paradójicamente, también es considerado como uno de los países que presenta mayor deforestación; alrededor del 4 % de la deforestación mundial ocurre en el territorio nacional, lo que significa que cada año una superficie aproximada de 600 000 hectáreas queda desprovista de vegetación. La mayor cantidad de superficie deforestada ha ocurrido en las últimas 5 décadas, propiciado en gran medida por la expansión de la frontera agropecuaria, a costa de las áreas forestales (SEMARNAT, 2002).

Los recursos renovables como los bosques, tierras agrícolas fértiles y la pesca, están siendo

dañados irreversiblemente, destruidos por el uso excesivo e inapropiado. La degradación ambiental, la reducción de la calidad de vida y a las políticas y al desarrollo de la ciencia y la tecnología (Odum, 1986).

Dos terceras partes de la deforestación en América Latina son provocadas por la ganadería extensiva y otras actividades de agro exportación; sólo un tercio es atribuible a la agricultura de subsistencia (Vargas, 1984)

En este contexto es pertinente mencionar que México ha perdido la mitad de sus bosques tropicales en los últimos 35 años (SEMARNAT, 2002). Si atendemos lo anterior, nos daremos cuenta que es prioritario emprender políticas incluyentes que

propicien la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales aún disponibles, así como también recuperar los recursos perdidos. El propósito de las plantaciones forestales es el de obtener a corto plazo materia prima destinada a satisfacer la demanda de la industria forestal, de celulosa y madera aserrada entre otros.

Para lograr que esta producción se realice a corto plazo y a bajo costo, es fundamental seleccionar las especies más adecuadas a los productos a obtener y a las características de la región, pudiendo estas, ser nativas u originarias de otros países, denominadas comúnmente como introducidas. El uso de especies introducidas como el cedro rosado (*Acrocarpus fraxinifolius* Wight y Arn), el cual ofrece en muchos casos ventajas comparativas en velocidad de crecimiento y turnos de aprovechamiento más cortos que son fundamentales para desarrollar proyectos financieramente viables (Whitmore y Otarola 1976). Esta especie (*A. fraxinifolius*), se considera resistente a plagas y enfermedades

En México, las hormigas arrierías (*Atta* spp) o cortadoras defolian con facilidad las plantas en los viveros y los árboles de las plantaciones jóvenes, las termitas (*Cryptotermes* spp y *Nasutitermes* spp.) también atacan a los árboles y construyen sus galerías cubiertas sobre la corteza (Whitmore y Otarola 1976). Otro de los principales problemas registrados, son las diversas enfermedades en el crecimiento del cedro rosado en su etapa de semillero, las plántulas producidas son afectadas por enfermedades infecciosas y no infecciosas; éstas se pueden presentar desde el momento de la germinación, y durante el tiempo que permanezcan en las charolas (Hudson y Kester, 1984).

El método de semilleros en camas se ha utilizado como el más práctico y barato para producir plantas, sin embargo, tiene desventajas como a) Las raíces de las plantas sufren mucho daño en el arranque y manejo. b) El arranque con terrón o adobe es laborioso y se tienen problemas de embarque y transporte de plántulas y c) es difícil controlar la dispersión de enfermedades y plagas en el terrón. Estas desventajas llevan al uso de semilleros en bandejas o charolas. La charola es un semillero portátil, diseñada para su transporte al campo. Son livianas y fuertes, tienen un diseño celular, y permiten la extracción de las plantas con poco daño (Agronegocios, 2004).

El daño de cada enfermedad está determinado por las condiciones ambientales como altas o bajas temperaturas y un ambiente de humedad apropiado, por lo que la sanidad del sustrato, agua de riego, charolas y el equipo de invernadero son fundamentales para evitar enfermedades en las plántulas, sin embargo el agricultor y el técnico desconocen frecuentemente en donde se produce la semilla y cual es su sanidad (Sanfor, 1959). Ante los innumerables problemas fitosanitarios del cedro rosado en su etapa de semillero, etapa en la que se registran pérdidas de hasta un 100 % por un mal control fitosanitario, surge la necesidad de realizar proyectos de investigación que nos ayuden a determinar el mejor tratamiento fitosanitario y las técnicas de cultivo en invernadero para abatir el problema, planteándose los siguientes objetivos: Evaluar diferentes tratamientos fitosanitarios en la producción de plántula de cedro rosado y mejorar la producción de plantas de esta especie.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación geográfica:

El Municipio de Tuxpan se localiza en el norte de Veracruz, México. Geográficamente se localiza entre los 21° 08' y 20° 44' de latitud norte y los 97° 13' y 97° 36' de longitud oeste, con una altitud de 4 msnm. El clima predominante es cálido subhúmedo (Aw) con lluvias en verano, temperatura media anual de 24.9 °C, y un promedio anual de precipitación pluvial de 1,325 mm, siendo los meses más lluviosos julio y agosto (INEGI, 2001).

### Preparación del sustrato y semillas:

Se utilizó tierra negra perfectamente cribada, mezclada con arena para favorecer el drenaje. Las semillas se escarifican (para hacerlas permeables al agua o gases y uniformizar la germinación) en forma mecánica utilizando un cortaúñas (Heilfus, 1987), aplicándoles a cada uno de los 4 tratamientos dosis diferentes para protección fitosanitaria antes de la siembra. La semilla se cubrió con 2 cm de sustrato.

### Diseño Experimental:

El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones, asignando Semillero-tabla/tratamiento/repeticion, utilizando las variables de respuesta: Porcentaje de germinación; altura de planta a los 7 días; Altura de

planta a los 15 días; Altura de planta a los 21 días y el Porcentaje de plantas muertas a los 7, 15 y 21 días.

### Tratamientos:

Los tratamientos fueron:

- T1: 12,5 g Fosetil-al) – (2,5 g Captán) + 100 mg l<sup>-1</sup> ácido giberélico
- T2: 12 g Metalaxil m – Clorotalonil) + 100 mg l<sup>-1</sup> ácido giberélico
- T3: 2 g Clorotalonil) – (2,5 g Captán) + 100 mg l<sup>-1</sup> ácido giberélico
- T4: 12,5 g Fosetil-al) + 100 mg l<sup>-1</sup> ácido giberélico
- T5: Testigo + 100 mg l<sup>-1</sup> ácido giberélico

Una vez concluidos los trabajos de campo se procedió a analizar las variables de respuesta, realizando a cada una el Análisis de Varianza y la prueba de comparación de medias por el método de Tukey

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la variable de respuesta, porcentaje de germinación se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ), mientras que la prueba de comparación de medias por Tukey nos indica diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, siendo los tratamientos 1, 2, 3 y 4 los que mayor porcentaje de germinación presentaron, colocándose con el menor porcentaje el tratamiento 5 (Figura 1).

En las variables de respuesta de altura de planta, para los 7, 15 y 21 días, el análisis de varianza presenta diferencias altamente significativas entre los tratamientos, aunque la prueba de comparación de medias por Tukey no encontró diferencias entre los tratamientos evaluados (Figura 2). Según Hudson y Kester, (1984) se tienen datos de algunos sitios en donde el primer año hubo un crecimiento de 7,5 metros de altura y un DAP de 11 cm.

Finalmente, observamos que la variable de respuesta porcentaje de plantas muertas a los 7, 15 y 21 días nos muestra resultados similares en su análisis de varianza de cada una, mostrando diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para una  $p \leq 0,05$ . En este contexto, la prueba de comparación de medias por Tukey nos muestra que

en las tres variables consideradas fue el tratamiento 5 el que mayor porcentaje presentó (Figura 3)

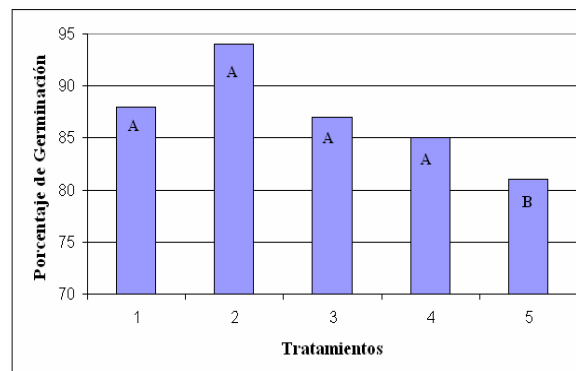


Figura 1. Prueba de comparación de medias por Tukey para porcentaje de germinación. Letras iguales indican promedios estadísticamente similares ( $p \leq 0,05$ ). Tratamientos: Ver Materiales y Métodos.

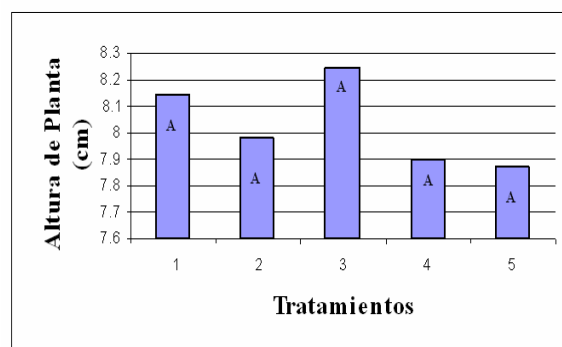


Figura 2. Prueba de comparación de medias por Tukey para la altura de las plantas (cm) a los 21 días después de la siembra. Letras iguales indican promedios estadísticamente similares ( $p \leq 0,05$ ). Tratamientos: Ver Materiales y Métodos.

## CONCLUSIONES

Una vez analizados los resultados, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La principal causa de muerte de las plantas se debió a la presencia de Damping-off o secadera, que es causado por varios hongos como *Rhizoctonia solani*, *Pythium ultimum*, *Phytophthora*, *Bortyitis* y *Verticillum*, entre otros.

2. El tratamiento que consistió en (2 gr. Clorotalonil) – (2.5 gr. Captán) + Ácido Giberélico, es el que mejores resultados fitosanitarios y de beneficio-costo presentó.

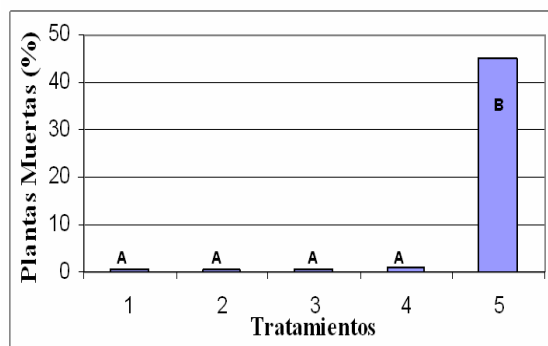


Figura 3. Prueba de comparación de medias por Tukey para el porcentaje de plantas muertas a los 21 días después de la siembra. Letras iguales indican promedios estadísticamente similares ( $p \leq 0,05$ ). Tratamientos: Ver Materiales y Métodos.

#### LITERATURA CITADA

Agronegocios, 2004. Medios o sustratos en la producción de viveros o plantas. Suplemento del diario La Opinión. Poza Rica Veracruz, México.

Boyce, J. S. 1961. Forest pathology. 3a.edición. Ed. Macgraw-Hill Book Co., Inc. Nueva York 572 pp. USA.

Brown, E. 1993. La Situación del mundo, deforestación. Ed. Apostrofe, Madrid, España.

Garret, S. D. 1956. Biology of root-infecting fungi. Cambridge Univ. Press. London 293 pp. UK.

Helting, G. H. 1963. Climate and forest disease. Ann. Rev. Phytopathol 1:31-50

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2001. Registro de actualización de localidades (IT-03) validada por presidentes municipales.

Narvaez, G. I. 1978. Establecimiento y tipo de viveros. SARH-INIFAP. Plantaciones forestales. Primera reunión nacional. Publicación especial No. 13. México.

Odum, E. 1986. Fundamentos de ecología. Ed. Interamericana. México.

Sanfor, G.B. 1959. Root disease fungi as affected by other soil organism. Pp. 367-376.

SEMARNAT, 2002. Deforestación. <http://www.semarnat.gob.mx>. (Última visita 20 de noviembre de 2004).