

Evaluación de métodos de curación de sustratos para la prevención del mal de talluelo

María Solano-Bonilla¹
Denia Brenes-Chacón²

Resumen

Se evaluó el efecto de diferentes tratamientos (Vitavax, Orthocide, solarización y testigo), sobre porciones de suelo inoculado con *Fusarium spp*, en la etapa de germinación de cedro dulce (*Cedrela tonduzii*). Este hongo es uno de los causantes del mal del talluelo en la etapa temprana de muchas especies, influyendo negativamente en el crecimiento y desarrollo de las plantas. El tratamiento que obtuvo mayor porcentaje de germinación de la semilla y crecimiento de las plantas fue el de solarización, indicando que este tratamiento logró controlar y eliminar la presencia del inóculo, con respecto a los demás tratamientos. La utilización de esta técnica podría mejorar el rendimiento y producción de especies susceptibles a esta enfermedad en la fase de viverización.

Palabras clave: *Cedrela tonduzii*, *Fusarium*, inóculo, mal del talluelo, germinación, solarización, fungicida.

Abstract

Evaluation of substrate treatments for the prevention of damping off. The effect of various treatments (Vitavax, Orthocide, solarization and control), was evaluated on portions of soil inoculated with *Fusarium sp* in the germination stage of *Cedrela tonduzii* (sweet cedar). This fungus is one of the causes of damping off in the early stages of many species, negatively affecting growth and development of them and sometimes leading to death of seeds. Treatment that presented the highest germination rate and plant growth was solarization, indicated that this treatment achieved to control and to kill the presence of inoculum, compared to the other treatments. The use of this technique could improve the performance and production of species susceptible to this disease, at the seedling stage during the nursery period.

Key words: *Cedrela tonduzii*, *Fusarium*, inoculums, damping off, germination, solarization, fungicide.

1. Estudiante, Escuela de Ing. Forestal - Instituto Tecnológico de Costa Rica. marysb1324@gmail.com

2. Estudiante, Escuela de Ing. Forestal - Instituto Tecnológico de Costa Rica. dbrenes_26@hotmail.com

Introducción

Los viveros forestales representan una fase muy importante dentro del proceso de producción de plantas, este es el sitio donde debe garantizarse la calidad de los árboles que serán llevados a campo.

En esta etapa, la desinfección del suelo es fundamental para evitar serios contaminantes de patógenos, daños por insectos comedores de raíces y crecimiento de malas hierbas (Sánchez y Arguedas 1997).

Para evitar estos problemas iniciales, existen varias técnicas para el control de enfermedades que ayudan a producir material de calidad. Entre ellos, se pueden mencionar métodos químicos, como plaguicidas, fungicidas, herbicidas; así como de técnicas tradicionales, como es el caso de la solarización.

Los tratamientos químicos son utilizados muchas veces por su rápida efectividad, aun así, se debe considerar que su aplicación puede poner en peligro el equilibrio natural circundante y la salud humana.

Con los tratamientos naturales se obtienen buenos resultados en la desinfección del suelo, disminuyendo el porcentaje de mortalidad de las semillas y plántulas (Sánchez y Arguedas 1997). La solarización es un proceso hidrotérmico, que se basa en alcanzar altas temperaturas por medio de los rayos del sol, los cuales se filtran a través de medio plástico que cubre el sustrato, aumentando el vapor de agua. Por lo tanto en éste estudio se espera demostrar que el tratamiento de solarización es el más adecuado como método de curación del sustrato.

En Costa Rica, el cedro dulce (*Cedrela tonduzii*), es un árbol de madera suave y difícil de trabajar, que crece en altitudes medias con clima muy húmedos. Entre los problemas que enfrenta en su desarrollo germinativo, se encuentra el mal de talluelo, mal de almácigo o “damping off”, el cual es producido por una amplia gama de hongos habitantes del suelo (Salas 2002).

El mal de talluelo se clasifica en pre-emergente, post-emergente y tardío. En el pre-emergente los microorganismos dañan la semilla o matan las plantas antes de que germinen, manifestándose por la necrosis del hipocótilo y de los cotiledones. En el post-emergente las plantas son atacadas por los hongos a nivel de superficie o un poco más abajo, generalmente en el suelo, lo que produce estrangulamiento del tallo caída de hojas y muerte de la planta en uno o dos días.

Algunos hongos relacionados con esta enfermedad pueden infectar la plántula semanas después de germinar y atacan el tejido leñoso de las raíces. Las partes aéreas presentan clorosis del follaje o marchitez de la parte superior del tallo, síntomas producto de la pudrición del sistema radicular.

El hongo *Fusarium spp.*, resulta el principal causante del mal de talluelo. Se trata de un parásito facultativo que

habita en el suelo compuesto por un micelio septado, con clamidosporas y una multitud de conidios, el cual produce un crecimiento algodonoso blanco sobre los tejidos afectados. El hongo sobrevive en materia en descomposición en forma de micelio o clamidosporas (Salas 2002). Entre los síntomas que presenta este patógeno, y que lo diferencia de otros, es que se observa una coloración rojiza en los tejidos dañados o el oscurecimiento en los tejidos internos del tallo.

Uno de los principales logros de la fitopatología es aplicar métodos adecuados para combatir las diversas enfermedades originadas por agentes bióticos y abióticos en las plantas cultivadas o de interés humano, mediante una serie de principios, medidas y procedimientos o acciones con el fin de eliminar, reducir o atenuar los daños y pérdidas causadas por dichos agentes.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de tres tratamientos, sobre porciones de suelo inoculado con *Fusarium spp.*, en la etapa de germinación de *Cedrela tonduzii* para evitar enfermedades del mal de talluelo.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en el vivero forestal de la Escuela de Ingeniería Forestal del Tecnológico de Costa Rica. Se inició con la elección de la especie a manejar (*Cedrela tonduzii*), seguido de la preparación de la mezcla del sustrato, compuesta por 80% de tierra y 20% de arena. El hongo utilizado para inocular el sustrato fue *Fusarium spp.*, tanto en un medio líquido como sólido; proveniente de la Escuela de Biología del Tecnológico de Costa Rica.

Para la inoculación del sustrato, se procedió a raspar el hongo de las cajas petri (medio sólido) y a colar los que se encontraban en el medio líquido. El hongo de las cajas petri como el que se encontraba en el medio líquido, se depositó en una licuadora con agua destilada, se licuó durante 4 segundos y luego fueron agregados al sustrato, mezclándose de manera uniforme.

Un día después de contaminado el sustrato, se dividió en cuatro partes iguales, cada una se colocó en un recipiente diferente, y se le aplicó un tratamiento distinto. Una muestra se dejó como testigo, las siguientes dos secciones se les aplicó un tratamiento químico de la siguiente manera: a una parte del sustrato 1,25 g de Orthocide en polvo, y a la siguiente sección 1,25 g de Vitavax en polvo; a la última parte, se le aplicó el tratamiento de solarización, en el cual el sustrato se cubrió con un plástico negro exponiéndolo a los rayos del sol. Cada muestra de sustrato con su respectivo tratamiento se conservó durante 8 días.

Cada porción de sustrato con su respectivo tratamiento se dividió en seis partes iguales, colocando cada una de estas en recipientes plásticos, en los cuales se efectuó la siembra de 25 semillas de cedro dulce, utilizando la técnica del punteo, además se les aplicó dos veces riego por aspersión cada dos días durante tres semanas.

Los tratamientos tuvieron 6 repeticiones y cada una de ellas contiene 25 semillas.

Para el análisis del porcentaje de germinación de las semillas por tratamiento, se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA), aplicando la prueba específica DMS.

Resultados

En la fase de viverización es importante conocer los mejores tratamientos que permiten controlar y optimizar la producción del vivero, para asegurar el éxito del establecimiento de plantaciones forestales.

El tratamiento que obtuvo un mayor promedio de individuos germinados fue el de solarización, con una varianza muy pequeña, lo que refleja homogeneidad entre sus datos. El tratamiento de solarización logró controlar de una forma eficiente la mayor cantidad de inóculo en el suelo por medio de la utilización de plástico que aumentó la temperatura, imposibilitando el medio de subsistencia de los organismos que provocan dicha enfermedad.

El tratamiento con Vitavax presentó en promedio 7,67 individuos germinados. El tratamiento con Orthocide, ocasionó menor control ante el agente patógeno presente en el sustrato y obtuvo una mayor variación entre sus datos.

De forma contraria, el testigo presentó la media más baja de individuos germinados, producto de no ser tratado con algún método de desinfección del suelo.

Estadísticamente se encontró una similitud entre los tratamientos con Vitavax, Orthocide y solarización, por lo que la utilización de ellos conlleva a analizar factores como costos e impacto ambiental; mientras que el testigo mostró diferencias significativas con respecto a los otros tratamientos.

Cuadro 1. Valores promedio de germinación de semillas de cedro dulce (*Cedrela tonduzi*) con cuatro tratamientos para el control del mal del talluelo.

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	D. E
Vitavax	6	46	7,667 (a)	1,211
Orthocide	6	40	6,667 (a)	2,114
Solarización	6	51	8,500 (a)	0,837
Testigo	6	30	5,000 (b)	2,608

Se logró observar que el tratamiento con mayor número de individuos germinados es el de solarización, sin embargo, se nota que los tratamientos de Vitavax, Orthocide y solarización, no presentan diferencias significativas entre ellos.

El testigo si presenta diferencias significativas, con respecto a los anteriores con un nivel de significancia del 95%, por tanto, muestra promedios menores de individuos germinados, siendo este producto de un DMS utilizado para el análisis de los datos.

Conclusiones

La técnica de solarización en suelos contaminados con *Fusarium spp*, posibilita la mayor cantidad de individuos germinados, su mejor desarrollo y crecimiento de la plántula.

Los tratamientos con Vitavax y Orthocide, no presentan diferencias significativas con respecto al de la solarización.

El tratamiento de solarización es una buena opción para contribuir al medio ambiente; no produce daños al suelo, aire, ni agua, al no utilizar sustancias químicas. Además proporciona una mayor seguridad al operador en la práctica de esterilizar el suelo para una futura siembra.

Una ventaja de utilizar la solarización, es la disminución de costos en comparación con los tratamientos químicos, además de aumentar el rendimiento de germinación de especies susceptibles al ataque del mal del talluelo.

Referencias

- Murillo, O.; Badilla, Y.; Obando, G. 2002. Efecto de la zona de vida y la altitud en la mortalidad y adaptabilidad al primer año de especies forestales en la cordillera volcánica central, Costa Rica. *Agronomía Costarricense*. p. 7-9.
- Salas, B. 2002. Plagas y enfermedades forestales en América Central. CATIE. Turrialba, Costa Rica. p. 212-213.
- Sánchez, A; Arguedas, M. 1997. Desinfección de suelos en viveros forestales por solarización. Plagas y enfermedades forestales #21. Cartago, Costa Rica. Tecnológico de Costa Rica. p. 1- 4 pág.