

EFECTO DE SEIS MATERIALES DE CUBIERTA EN LA GERMINACION DE LAS SEMILLAS, SUPERVIVENCIA Y DESARROLLO DE LAS POSTURAS DE *Swietenia macrophylla*, *Caesalpinia violacea* Y *Colubrina ferruginosa* EN VIVERO

A. CARDENAS' Y J. MARESMA"

RESUMEN

En el vivero "José Martí" de Ciego de Avila, se llevó a **cabo** un experimento para determinar el efecto de seis **materiales de cubierta en la germinación** de las semillas, **así como** la supervivencia y desarrollo de **las posturas** de *swietenia macrophylla* King, *Caesalpinia violacea* y *Colubrina ferruginosa*, en vivero.

Se **empleó** un **diseño** de bloques al azar, con cuatro réplicas y **seis tratamientos**. Como materiales de cubierta se utilizó: suelo, arena gruesa, gravilla, **cáscara** de arroz, **aserrín** de latifolias y hojas **picadas** de latifolias.

Manuscrito recibido para su publicación
22 de julio de 1985

Los datos fueron procesados mediante el análisis de varianza y la prueba de rango múltiple de Duncan. Sobre la base de los resultados, se consideró que el material de cubierta más propio para su aplicación en vivero, desde el punto de vista técnico-económico, es aserrín de latifolia para la Swietenia macrophylla y suelo tamizado para la Colubrina ferruginosa y la Caesalpinia violacea.

INTRODUCCION

En los viveros forestales de Cuba, se ha observado la compactación superficial del suelo o de la mezcla de este, fundamentalmente, en los lugares donde la producción de posturas es en bolsas de polietileno negro, situación que se agudiza en la medida **en** que el riego es más deficiente (excesivo y gotas grandes). La presencia de esta capa endurecida en las bolsas es una de las principales causas que provoca deficiencias en : infiltración del agua y poca aeración, lo que afecta la germinación de las semillas y, posteriormente, induce a **que** el sistema radical **se** desarrolle periféricamente (alrededor de la mota de suelo) con pocas raíces secundarias a lo largo de la raíz principal, lo cual **no** sucede cuando la producción de posturas es a raíz desnuda, donde por medio de las labores culturales, el suelo es removido periódicamente (Cárdenas Marín, 1975).

La capa superficial se destruye con una remoción ligera del suelo utilizando una bara punteada, pero es una labor tediosa que requiere gran cantidad de fuerza de trabajo.

En los viveros a raíz desnuda se ha eliminado la compactación superficial, del suelo por medio de la mecanización o con el uso de materiales de cubierta.

Por todo lo antes expuesto, se consideró que el uso de materiales de cubierta se debía investigar en el país, especialmente, **en** los viveros con producción de posturas en envases de polietileno para tratar de eliminar, **en** gran medida, la compactación superficial.

Ubicación y clima

El vivero "José Martí", en Ciego de Avila, se encuentra situado a unos 15 km de la ciudad, en la carretera que va a Morbn y su ubicación esta, aproximadamente, en los

78°40' de longitud W y 21°53' de latitud N.

Los datos de precipitación y temperaturas que a continuacibn se presentan, corresponden a la Estación Meteorológica de Ceballos, donde han sido registrados durante 22 años, Esta Estación se encuentra a 7 km del vivero.

El promedio anual de precipitaciones es de 1 331 mm, de los cuales la mayor parte cayeron en los meses de junio a septiembre y la menor cantidad en diciembre.

La temperatura media anual es de 25,7 °C; la máxima absoluta, 33,7 y la mínima 17,1 °C, mientras que la máxima diaria es de 31,1 y la mníma diaria 20,5 °C.

MATERIALES Y METOOOS

Para llevar a cabo el experimento se utilizaron semillas de Swietenia macrophylla procedentes de la masa semillera "El Bosque" y las de Colubrina ferruginosa, de "Santa Fé", La Habana. Se desconoce la procedencia de las semillas da Caesalpinia violacea.

El tratamiento pregerminativo utilizado fue: inmersión en agua hirviendo durante 30 seg para las semillas de C. violacea, e inmersión en agua a temperatura ambiente durante 48 h, con cambio de ésta cada 12 h, para las semillas de C. ferruginosa. Por su parte, las semillas de S. macrophylla no fueron sometidas a tratamiento pregerminativo.

Se sembró una semilla por recipiente (bolsas). Sobre éstas se colocó 1 cm del material de cubierta correspondiente a cada tratamiento. La investigación en vivero tuvo una duración aproximada de seis meses.

Para el llenado de las bolsas se empleó suelo Negro, con un pH 6, procedente de las áreas de plantaciones de especies latifolias aledañas al vivero "José Martí", lugar donde se desarrolló la investigación.

En el experimento se establecieron seis tratamientos, que son:

1. Suelo (tratamiento testigo)

2. Arena gruesa

3. Gravilla

4. Cáscara de arroz

5. Aserrín de latifolias

6. Hojas picadas de latifolias.

El diseño experimental empleado fue el de bloques al azar, con seis tratamientos y cuatro réplicas. Se establecieron parcelas con 100 bolsas del tipo estándar para forestal y las parcelas sanitarias constaban de 50 bolsas. Las mismas fueron llenadas hasta 2 cm por debajo de su borde superior.

Con el propósito de evitar el efecto de borde, el parámetro altura en el análisis estadístico sólo comprendió los valores de las 36 plantas del centro de cada parcela o un número menor de las mismas, debido a las fallas de la germinación y a que algunas plantas murieron durante el periodo de experimentación a causa de los tratamientos o agentes externos.

El análisis estadístico de la supervivencia comprende las plantas que llegaron al final de la investigación.

Los datos obtenidos de los parámetros medidos se sometieron al análisis de varianza y a la prueba de Duncan.

RESULTADOS

En el experimento fue posible el análisis estadístico a los parámetros germinación, supervivencia y altura.

Se consideró que éstos expresaban con mayor claridad los efectos de los tratamientos a que fueran sometidos (ver Tablas 1, 3, 4). La Tabla 2 expone los resultados de la mortalidad por tratamientos y especie.

TABLA 1a. Resultados de la germinación en S. macrophylla.

Tratamientos	4	1	3	2	6	5
Promedios	<u>22,5</u>	<u>23.3</u>	<u>39.0</u>	44,0	50,0	59,3

Como se observa en la Tabla anterior, los resultados indican que la prueba de Duncan detectó diferencias significativas entre los tratamientos 4, 1 y 3, con respecto al tratamiento 5, que fue el de mayor porcentaje de germinación (59,3 %).

TABLA 1b. Resultados de la prueba de Duncan, correspondientes a la supervivencia en la especie *S. macrophylla*.

Tratamientos	1	3	6	4	2	5
Promedios	4,8	6,8	9,5	10,0	15,5	23,8

Los resultados anteriores indican la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos 1, 3, 6 y 4, con respecto a los tratamientos 2 y 5, siendo estos últimos los que mayor porcentaje alcanzaron (15,5 y 23,8 %).

TABLA 1c. Resultados de la prueba de Duncan, correspondientes a la altura de las posturas de *S. macrophylla*, a la edad de seis meses.

Tratamientos	2	3	5	1	6	4
Promedios	14,5	15,3	16,1	17,0	18,4	18,6

Los resultados indican que no existen diferencias entre los distintos tratamientos.

TABLA 5. Porcentaje de mortalidad por especie

Especie	Tratamientos					
	1	2	3	4	5	6
<i>S. macrophylla</i>	76,5	64,7	82,5	55,5	60,2	83,0
<i>C. violacea</i>	30,6	53,8	34,1	44,3	25,4	58,9
<i>C. ferruginosa</i>	12,6	15,4	11,4	0,0	2,0	1,9

La Tabla 2 refleja que para la *S. macrophylla*, la mortalidad de las posturas por tratamiento alcanzó valores entre 55,5 y 83,0 %; el valor **menor** correspondió al tratamiento 4 y le sigue el tratamiento 5, con 60,2 %.

TABLA 3a. Resultados de la prueba de Duncan, correspondientes a la germinación de la *C. violacea*.

Tratamientos	4	6	2	1	5	3
Promedios	24,8	43,3	49,3	54,8	62,8	65,0

Para este parámetro Duncan detectó diferencias significativas. El tratamiento 4 fue el que peor resultado presentó (24,8 %) y es significativamente diferente al resto de los tratamientos. Los tratamientos 6 y 2 son significativamente diferentes a los tratamientos 1, 5 y 3, siendo este último grupo de tratamientos el que mejores resultados alcanzó (54,8 - 65,0 %).

TABLA 3b. Resultados de la prueba de Duncan, correspondientes a la supervivencia en *C. violacea*.

Tratamientos	4	6	2	1	3	5
Promedios	13,8	17,8	22,8	38,0	42,8	46,8

Los resultados indican diferencias significativas entre tratamientos. Los tratamientos 4, 6 y 2, son significativamente diferentes a los tratamientos 1, 3 y 5, siendo este último grupo el de mayor supervivencia (38,0; 42,8 y 46,8 %). La Tabla 2 refleja la mortalidad de la *C. violacea*, en la que los valores oscilaron entre 25,4 %, en el tratamiento 5 y 58,8 % en el tratamiento 6.

TABLA 3c. Resultados de la prueba de Duncan para la altura de las posturas en la especie C. violacea a la edad de seis meses.

Tratamientos	5	4	2	1	3	6
Promedios	14,6	18,5	19,8	22,8	23,1	23,4

Se observan diferencias significativas entre el tratamiento 5 y el tratamiento 6, siendo este último el que mayor altura alcanzó (23,4 cm).

TABLA 4a. Resultados de la prueba de Duncan, correspondientes a la germinación en la especie C. ferruginosa.

Tratamientos	4	6	5	1	3	2
Promedios	48,8	48,0	59,5	63,5	65,5	68,0

La prueba de Duncan detectó diferencias significativas entre los tratamientos 4 y 6 con respecto a los tratamientos 5, 1, 3 y 2; este último grupo fue el que mayores promedios alcanzó con valores comprendidos entre 59,5 y 68,0 %.

TABLA 4b. Resultados de la prueba de Duncan para la supervivencia de C. ferruginosa.

Tratamientos	6	4	1	2	3	5
Promedios	38,8	40,8	55,5	57,5	58,0	58,3

Los resultados indican que para esta especie, los tratamientos 6 y 4 son significativamente diferentes a los tratamientos 1, 2, 3 y 5, los cuales corresponden a los promedios más altos de supervivencia, comprendidos entre 55,5 y 58,3 %.

Como se observa en la Tabla 2, para la C. ferruginosa, la mortalidad presentada se vio menos afectada que las otras dos especies y los promedios oscilaron entre cero en el tratamiento 4 y 15,4 % en el tratamiento 2. Es de señalar que los tratamientos 6 y 5 también presentaron un porcentaje bajo de mortalidad (1,9 y 2,0 %).

TABLA 4c. Resultados de la prueba de Duncan, para la altura de las posturas de C. ferruginosa a la edad de seis meses.

Tratamientos	5	4	2	6	3	1
Promedios	31,1	39,9	45,7	47,3	48,1	51,0

Estos resultados indican que el tratamiento 5 es significativamente diferente a los tratamientos 6, 3 y 1; este grupo de tratamientos obtuvo las mayores alturas (47,3; 48,1 y 51,0 cm), sin diferencias significativas con el resto de los tratamientos.

DISCUSION

En el trabajo que se analiza, su discusión no es posible compararla con otros trabajos científicos de carácter internacional o nacional, ya que no se cuenta con esos resultados, por lo que sólo se discuten los resultados obtenidos en este experimento.

La germinación de las semillas en las tres especies manifestó, según Duncan, diferencias significativas entre tratamientos a nivel del 5 % de probabilidad.

En S. macrophylla el mayor incremento de germinación se obtuvo en los tratamientos 2, 6 y 5 (arena, hojas de latifolias y aserrín), con promedios comprendidos entre 44,0 y 59,3 % (ver Tabla 1a). Esto indica que para este parámetro, los distintos materiales manifestaron su efecto sobre la germinación de las semillas. Por lo tanto, pueden ser empleados los correspondientes a los tratamientos señalados anteriormente.

En C. violacea el mayor porcentaje de germinación se alcanzó en los tratamientos 1, 5 y 3 con 54,8; 62,8 y 65,0 %, respectivamente (ver Tabla 3a). Para esta especie y

parámetro, los resultados infieren que efectivamente se determinarán los materiales anteriormente señalados como los mejores. Por tal razón pueden ser usados en los viveros que cultiven esta especie.

La supervivencia de las posturas en las especies bajo estudio, manifestó diferencias significativas a un mismo nivel de probabilidad que el parámetro anterior (germinación).

En *S. macrophylla* los resultados manifiestan que los porcentajes mayores de posturas vivas se alcanzaron en los tratamientos 2 y 5, con 15,5 y 23,8 % (ver Tabla 1b); éstos se corresponden con los resultados de la germinación, a pesar de presentar un alto porcentaje de mortalidad (64,7 y 60,2 %) (ver Tabla 2). La causa fundamental de éste en todos los tratamientos, se debe a los intensos ataques de babosas (*Sachryveea* sp.), las cuales tronchaban los tallos y hojas de las posturas y, posteriormente, se presentaban ataques de hongos e insectos, que dieron fin a un número considerable de plantas. No se hicieron aplicaciones de insecticidas o fungicidas, porque la metodología de la investigación lo contemplaba así. Una vez que las posturas sobrepasaban los 6 a 7 cm de altura, los ataques de todo tipo fueron causando menos daños a las posturas.

Los resultados en *C. ferruginosa* indican que los materiales de cubierta presentaron su efecto sobre la supervivencia de las posturas; se refleja que pueden ser empleados con respecto a este parámetro, los materiales de los tratamientos 1, 2, 3 y 5, con valores entre 55,5 y 58,3 %, que corresponden con los resultados de la germinación. La mortalidad de las posturas (ver Tabla 2), presentó un bajo porcentaje (valores comprendidos entre 0,0 y 15,4). Esta especie no fue afectada por los ataques de babosas, hongos e insectos.

El parámetro altura, según los resultados de Duncan, manifiesta que se detectaron diferencias significativas en *C. violacea* y *C. ferruginosa*; para *C. violacea*, el mejor tratamiento es el 6, con una altura de 23,4 cm, mientras que en la *C. ferruginosa*, el peor de los tratamientos es el 5, con 31,1 cm de altura. En el resto de los tratamientos no se detectaron diferencias significativas.

En general, los mejores resultados se alcanzaron en los tratamientos 1 y 5 (tierra tamizada y aserrín). Además, la arena brindó buenos resultados para la *S. macrophylla* y la *C. ferruginosa*, mientras que la gravilla, fue beneficiosa en la *C. violacea* y en la *C. ferruginosa*.

La arena y la gravilla acarrearán dificultades en su obtención dentro de la localidad; además, por representar volúmenes bajos para la extracción y cargue, provoca un mayor incremento en los costos de esta operación, no siendo así cuando se utiliza el aserrín y la tierra tamizada.

En suelos Arcillosos no debe usarse la tierra tamizada como material de cubierta, pues la compactación superficial es muy fuerte, lo que provoca dificultades en ocasiones graves a la germinación, y el sistema radical de las posturas **se** ve afectado en su desarrollo y población de raíces secundarias.

CONCLUSIONES

Basándonos en los resultados obtenidos y en los analizados en la discusión del presente trabajo, y partiendo del hecho de que es factible el uso de materiales en vivero, se concluye que el material de cubierta más propio para la Swietenia macrophylla es el aserrín de latifolias y para la **C. violacea** y **C. ferruginosa** es la tierra tamizada.

ABSTRACT

EFFECT OF SIX MULCHES ON SEED GERMINATION, SURVIVAL AND SEEDLING PERFORMANCE OF Swietenia macrophylla, Caesalpinia violacea **AND** Colubrina ferruginosa IN THE NURSERY

At the "José Martí" nursery, in Ciego de Avila province, an experiment was set up to determine the effect of six mulches on seed germination as well as survival and seedling performance in Swietenia macrophylla, King, Caesalpinia violacea and Colubrina ferruginosa, in nursery conditions.

A randomized block design, with **four** replications and six treatments was used. Mulch was made of soil, thick sand, gravel, rice husk, sawdust and hashed leaves from broadleaved trees.

Data was processed through analysis of variance and Duncan's multiple range test. Based on results, the

most adequate mulch to be applied in nurseries, from a technical and economical point of view, is sawdust from broadleaved trees for Swietenia macrophylla and sieved soil for Colubrina ferruginosa and Caesalpinia violacea.

BIBLIOGRAFIA

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. **1965**. Boletín meteorológico y climatológico del Observatorio Nacional No. 1 y 2. La Habana.
- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. **1978**. Atlas Nacional de Cuba **1978**. La Habana, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. **143** p.
- ARRUDA VEIGA, R. A. **1969**. Sobre la cáscara de arroz como material de cobertura de camteiros e sobre herbicidas en viveros e plantacoes novas de eucaliptus. En: Actas del Primer Congreso Forestal Argentino, Buenos Aires. Servicio Nacional Forestal. p. **136**.
- CARDENAS MARIN, A. **1975**. Materiales de cubierta, LA Habana, CIF. Informe interno.
- FLINTA, C. M. **1960**. Prácticas de plantación forestal en América Latina. Roma, FAO. **497** p. (Cuaderno de Fomento Forestal No. **15**.)
- GOOR, A. Y. **1964**. Métodos de plantación forestal en zonas áridas. Roma, FAO. **265** p. (Cuaderno de Fomento Forestal No. **16**.)