

Evaluación del potencial de enraizamiento de material juvenil de *Terminalia amazonia*

Estudiante Investigador: William Morales
Escuela de Ingeniería Forestal

Resumen

El presente trabajo muestra los resultados obtenidos en la evaluación del efecto del área foliar y sustancias hormonales en el enraizamiento de microestacas de Amarillón (*Terminalia amazonia*) bajo condiciones de ambiente controlado (propagador por subirrigación).

Se encontró que para la época del año y las condiciones del experimento la especie presenta baja capacidad de retención de hojas, lo cual puede influir significativamente en la posibilidad de propagación por microestacas.

El uso de hormonas influye en el enraizamiento pero también produce un callo que inhibe la formación de raíces. A través de la experiencia desarrollada se pone de manifiesto la factibilidad del enraizamiento exitoso para lo cual debe continuarse con la evaluación de otros efectos que intervienen en el proceso.

Summary

This article shows the results obtained during the evaluation of the effect of the foliar area and hormonal substances in the root production of microcuttings of *Terminalia amazonia* under conditions of a controlled environment.

It was found that for the time of the year and the conditions of the experiment, the species presents low capacity to retain

leaves which may have a significant influence in the possibility of the rooting by microcuttings.

The use of hormones can influence the root process but also the formation of callus that inhibits the formation of roots. Throughout the experience conducted the possibility of succeeding rooting was obvious, but the evaluation of other effects acting in the process must be continued.

Introducción

El enraizamiento de estacas tiene por función proporcionar las condiciones para la formación de raíces en la base de un trozo de tallo para que así se convierta en una planta independiente. Esta planta será una réplica del patrón donde fue tomada la muestra (Rawat et al 1994).

El roble coral o amarillón (*Terminalia amazonia*) es una especie nativa con potencial maderable, ha sido incluida en proyectos de reforestación de la zona norte y sur del país; a pesar de que la especie produce semillas por la vía sexual se ha encontrado que existen serios problemas y limitantes en la recolección de semillas por la presencia de frutos sin embrión (Arias y Calvo, 1996).

Por otro lado, la pérdida acelerada de nuestros bosques naturales está asociada con el deterioro genético de las especies forestales nativas que representan maderas valiosas. A pesar de que el amarillón se considera una especie abundante en algunos sitios de la zona sur, no sucede lo mismo en la zona norte.

Incluso los mejores individuos presentes en los bosques remanentes están siendo cortados para comercializar su madera. Las posibilidades de abastecimiento de semillas en forma sostenida son limitadas para la especie y a nivel de plantación se observa en los primeros años mucha variación en el crecimiento y patrón arquitectural de los árboles; no obstante a nivel tropical la utilización de la silvicultura clonal ha venido en aumento en los últimos años; las razones de este interés están estrechamente asociadas con el aumento del conocimiento sobre aspectos genéticos, lo que abre las posibilidades de incrementar la productividad en plantaciones forestales.

En Costa Rica se han realizado estudios de propagación vegetativa para las especies con mayor potencial para la reforestación y con las cuales diferentes organizaciones e instituciones han iniciado experimentos genéticos. En este sentido las técnicas de propagación vegetativa cobran especial importancia como complemento de un programa de mejoramiento genético.

Objetivo general

- Evaluar el potencial de propagación vegetativa del amarillón (*Terminalia amazonia*) a través de estacas juveniles.

Objetivos específicos

- Buscar el apoyo de organizaciones y proyectos para llevar a cabo la fase experimental.
- Construir y acondicionar dos propagadores por subirrigación siguiendo las especificaciones del CATIE.
- Seleccionar y coleccionar material juvenil de Amarillón para el ensayo.
- Investigar el efecto del área foliar en el enraizamiento de estacas.
- Probar el efecto de productos hormonales comerciales en el enraizamiento de estacas.

Metodología

La presente investigación se realizó en dos sitios que representan las regiones donde se

ha impulsado mayormente la reforestación con esta especie. Los lugares fueron: Buenos Aires de Puntarenas (vivero forestal de la Corporación PINDECO) y Puerto Viejo de Sarapiquí (vivero de la Organización de Estudios Tropicales OET). La escogencia de estos sitios obedece a la necesidad de implementar las técnicas de plantación clonal para las especies prioritarias en la reforestación.

En ambos lugares se utilizó un propagador de subirrigación; el sitio para colocarlo fue previamente escogido buscando condiciones de relieve y exposición a la luz adecuadas. Se niveló el terreno y se colocó una capa de arena sobre la cual reposaría la estructura del propagador.

En ambos casos el sustrato fue el mismo, el cual consistió en arena de río lavada y desinfectada con VITAVAX (1 gramo por litro).

En el proyecto de Buenos Aires se realizó un monitoreo semanal y la evaluación definitiva fue un mes y quince días después de establecido. En este experimento se buscó evaluar el efecto del área foliar bajo tres niveles (0%, 50% y 100%) y la utilización de productos hormonales comerciales (Rootone, Agrotec, Dip N' Grow y testigo). El diseño experimental fue de cuatro bloques completos al azar. En cada bloque se evaluó el efecto de los productos hormonales en parcelas de 30 estacas. Para evaluar el efecto del área foliar se dividieron las parcelas de cada tratamiento hormonal en subparcelas de 10 estacas para cada nivel de área foliar. En total se sembraron 480 estacas.

En Sarapiquí el experimento tomó como referencia los resultados del ensayo de Buenos Aires. Para este caso se contó con otras hormonas y se buscó evaluar únicamente su efecto en el proceso de enraizamiento. La evaluación se realizó al mes y a los dos meses después del establecimiento.

El diseño estadístico empleado en este caso fue bloques completos al azar. A diferencia del ensayo en Buenos Aires se utilizaron cinco bloques, se disminuyó el número de estacas por parcela pero se aumentó la cantidad de tratamientos (se incluyó ANA, IBA). Las estacas se

prepararon sin área foliar debido a que las experiencias en Buenos Aires mostraron que la especie tiene poca capacidad de retención de hojas. En total se sembraron 300 estacas.

La aplicación de los tratamientos se realizó de la siguiente manera en los dos sitios experimentales:

Con una navaja y alcohol etílico (como desinfectante) se procedió a cortar las estacas del mismo tamaño eliminando las del ápice y las basales, al menos cada estaca contaba con una yema. Para el control del área foliar se cortó la mitad de la hoja o la hoja completa para ajustarse a los niveles de prueba. En los tratamientos hormonales con Agrotec (polvo), Rootone (polvo) y Dip N'Grow (líquido), se puso en contacto la base de la estaca con la sustancia durante 3 segundos. Para los tratamientos ANA (polvo, 2500 ppm) e IBA (polvo, 600 ppm) se preparó una solución con agua dejando en inmersión las estacas por 19 horas. Luego de aplicar los diferentes tratamientos se procedió a sembrar las estacas con mucho cuidado de no dañar sus bases. Una vez establecido el experimento se cerró el propagador y se abrió una semana después para monitoreo y para aplicar VITAVAX (1 gramo por litro de agua) como solución fungicida.

Resultados

Buenos Aires, Puntarenas

El primer resultado se observó a los dos días de establecido el ensayo con la caída de las hojas en las microestacas; al completar una semana la gran mayoría de las estacas había

botado las hojas. Fisiológicamente podría explicarse como la respuesta inmediata de la estaca para reducir la pérdida de agua por transpiración. Por otra parte, la época de establecimiento del ensayo coincidió con la entrada de la época seca y debe entenderse que existen mecanismos naturales en cada especie relacionados con los cambios ambientales y existe a su vez la posibilidad de que la caída de las hojas obedezca a una estrategia de la especie para este período del año.

En la mayoría de las plantas se considera que la formación del callo es independiente de la formación de raíces; no obstante, en algunas plantas la formación del callo es precursora de la formación de raíces adventicias (Hartmann y Kester, 1991).

En cuanto al porcentaje de enraizamiento, estadísticamente se encontraron diferencias significativas; las pruebas de comparación múltiple utilizando Diferencia Mínima Significativa ($\alpha=0,05$) agruparon los tratamientos en tres categorías que se detallan en la figura 1.

Como se puede observar en la figura 1, el tratamiento hormonal Dip N Grow fue el que presentó el mayor porcentaje de enraizamiento (7%) seguido por Rootone (4%) y el peor tratamiento fue Agrotec sin enraizamiento de estacas.

Es necesario indicar que el material utilizado en este ensayo proviene de los brotes terminales de árboles de dos años manejados con podas. Con esta primera experiencia se pone de manifiesto que la especie presenta condiciones particulares para el enraizamiento.

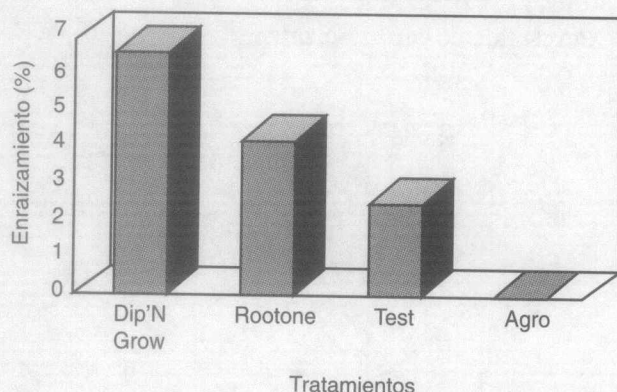


Fig. 1. Porcentaje de enraizamiento de microestacas de *Terminalia amazonia* bajo diferentes tratamientos hormonales.

Puerto Viejo de Sarapiquí Heredia

Las experiencias obtenidas en Buenos Aires, motivaron a repetir el experimento en Sarapiquí, esta vez probando el efecto de nuevos productos encontrados en el comercio. Como variante se decidió eliminar el área foliar de las microestacas partiendo del hecho que naturalmente no serían retenidas por la estaca. Además los arbolitos en vivero presentaban únicamente hojas en las partes terminales.

Por su parte, la evaluación estadística del promedio de las estacas enraizadas permitió formar cuatro grupos. El mayor porcentaje de enraizamiento se obtuvo con el tratamiento ANA (10,67%), en segundo lugar con Agrotec e IBA (8%) y en el resto de los tratamientos fue mínima la formación de raíces. En el Cuadro 1 se presenta el detalle de la agrupación estadística y el efecto de los tratamientos en la formación de raíces.

Con los datos anteriores se logró comprobar que la aplicación de hormonas tiene un efecto significativo en el enraizamiento puesto que se superan los resultados con respecto del testigo. Pero también se encontró un efecto en la inhibición del proceso de formación de raíces, esto puede ser el resultado de las diferencias en las formulaciones y concentraciones de cada producto evaluado.

Analizando el conjunto de resultados obtenidos se puede verificar que el mejor tratamiento fue el ANA (2500 ppm) con un porcentaje de enraizamiento del 11%, fue a su vez uno de los tratamientos con bajo porcentaje de estacas latentes y formación de callo. Otro tratamiento interesante fue Agrotec con un porcentaje de enraizamiento del 8%; no obstante, fue el tratamiento con mayor porcentaje de estacas latentes o sea que sobrevivieron un mes pero no formaron raíz.

Conclusiones

- No fue posible demostrar el efecto del área foliar en el enraizamiento, por el comportamiento fisiológico de la especie.
- Se considera que la utilización de ANA (2500 ppm) es el mejor producto para el enraizamiento bajo las condiciones particulares del experimento. El otro producto por considerar es Agrotec cuya ventaja comparativa la representa el bajo costo de adquisición.
- El porcentaje de enraizamiento obtenido en el experimento para esta especie se considera bajo (10%), pero debe considerarse que las estacas no tuvieron el beneficio del área foliar.
- Ahora la investigación debe concentrarse en cómo mantener el área foliar de las estacas.

Cuadro 1
Resultados estadísticos del efecto de los tratamientos en la formación de raíces en microestacas de Terminalia amazonia. Sarapiquí, Heredia

Tratamiento	Porcentaje de enraizamiento	Agrupación DMS (0,05)
ANA	10,67	A
AGRO	8,00	B
IBA	8,00	B*
Rootone	1,33	C
Testigo	1,33	C
Dip N' Grow	0,00	D

* Letras iguales indican mismo grupo

Organizaciones de apoyo financiero

Para la realización de este proyecto se contó con el soporte económico de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

También se tuvo la colaboración de otras instituciones como la OET representada en el Proyecto de especies nativas de la zona sur (ITCR-OET-USAID) y TRIALS II, además el Centro Agrícola Cantonal de Sarapiquí y la empresa PINDECO de Buenos Aires, todos ellos aportaron equipo, mano de obra, instalaciones físicas, divulgación, transporte de materiales y materia prima.

Impacto

Este sistema de producción de árboles ha despertado el interés en el sector forestal ya que constituye una técnica para resolver la problemática de algunas especies forestales nativas con bajo porcentaje de germinación. Con estos conocimientos puestos en práctica podemos lograr producir especies que por sus características reproductivas están desapareciendo. Los alcances a nivel de mejoramiento genético y conservación de material están siendo implementados, el sistema es barato y puede ser utilizado por cualquier

grupo social. Además el proyecto ha servido de estímulo para realizar prácticas de especialidad en este campo, los principales estimulados son estudiantes de la carrera Ingeniería Forestal del Instituto Tecnológico de Costa Rica quienes han iniciado estudios con otras especies.

Referencias bibliográficas

- Hartmann, H.; Kester, D. 1991. *Propagación de plantas, principios y prácticas*. Trad. por Antonio Marino Ambrosio México D.F. Compañía Editorial Continental, S.A de C.V. 759 p.
- Hidalgo, N. 1996. *Propagación de dos especies nativas de la región Huetar Norte de Costa Rica con potencial maderable*. Informe final de proyecto. Cartago, C.R. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 42 p.
- Arias, D ; Calvo, J. Y Sibaja, A. 1996. *Especies nativas para la reforestación de la zona sur de Costa Rica*. Boletín Informativo No 5. pp. 1-3. Proyecto de Investigación recuperación de tierras degradadas para el manejo productivo, reforestación con especies nativas en la zona sur. ITCR-OET-USAID-DUKE. Cartago, Costa Rica.
- Rawat MS, Emmanuel Cjsk, UNİYAL DP. 1994. *Macropropagation in Forestry Species*. Indian Forester, 120:124-135.