

COMPORTAMIENTO DE ESPECIES FORESTALES EN SUELOS AFECTADOS POR SEQUÍA EN PALMARITO, JIGUANÍ

BEHAVIOR OF FOREST SPECIES IN SOILS AFFECTED BY DROUGHT IN PALMARITO, JIGUANÍ

Ing. Wilden Lahera-Fernández,¹ M.Sc. Adonis Sosa-López,¹ Lic. Luis M. Álvarez- Céspedes,² Ing. Elier Riquenes-Valdés,¹ Téc. Jorge L. Espinosa-González¹ y Téc. Felipe Aguilera-Rodríguez¹

¹ Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. UCTB Estación Experimental Agro-Forestal Guisa. Carretera a Victorino Km 1¹/₂, La Soledad, Guisa, Granma, Cuba, investigacion@guisa.inaf.co.cu
² Universidad de Oriente. Centro Universitario Municipal Contramaestre. Facultad de Agronomía, Cuba

RESUMEN

En el contexto del Programa Nacional Contra la Desertificación y la Sequía se probaron siete especies forestales: *Acacia auriculiformis Cunn ex Benth* (acacia), *Albizia lebbbeck Willd* (algarrobo de olor), *Swietenia mahagoni L. Jacq.* (caoba antillana, testigo local), *Hibiscus elatus Sw.* (majagua), *Lysiloma latisiliquum (L.) Benth.* (soplillo), *Tamarindus indica L.* (tamarindo), *Caesalpinea violaceae (Mill.) Standl.* (yarúa), en la localidad de Palmarito, Jiguaní, Granma, con el objetivo de evaluar el comportamiento de estas especies en suelos de poca humedad ubicados en esa localidad. El experimento fue plantado sobre un diseño de tres bloques completos al azar, ocupando una superficie de 1,6 ha, evaluándose las variables supervivencia y altura a los dieciocho meses de haberse establecido la plantación. Los resultados mostraron que en las condiciones ensayadas, *Lysiloma latisiliquum (L.) Benth.* es una especie promisorio; la misma alcanzó 83,6 cm de altura y el 92,1 % de supervivencia, seguida de *Acacia auriculiformis Cunn ex Benth* y *Tamarindus indica L.*, las que mantuvieron una supervivencia entre el 90,0 y 90,3 %, mostrando crecimiento limitado para esas condiciones, con medias entre 35,0 y 45,8 cm.

Palabras claves: especies, suelos, forestales, sequía.

INTRODUCCIÓN

La erosión y degradación de los suelos, según Colso (1987), afecta la productividad de los mismos y disminuye sensiblemente sus rendimientos con repercusión progresiva en la insatisfacción de las necesidades básicas de

ABSTRACT

In the context of the National Program Against the Desertification and Drought, seven species forest *Acacia auriculiformis Cunn ex Benth* was proven, *Albizia lebbbeck Willd*, *Swietenia mahagoni L. Jacq.* (Mahogany antillana, local witness); *Hibiscus elatus Sw.*; *Lysiloma latisiliquum (L.) Benth*, *Tamarindus indicus L.*, *Caesalpinea violaceae (Mill.) Standl.*, in soil affected by drought of the town of Palmarito, Jiguaní, Granma. The objective of the investigation consisted on evaluating the behavior of the species mentioned in soil of little humidity in that town. The experiment was planted on a design of three Complete Blocks at Random, occupying a surface of 1.6 ha, evaluating variables survival and height to the 18 months of having established the plantation. The results showed to *Lysiloma latisiliquum (L.) Benth* it was promissory species the one that reached 83,6 cm of height and 92,1 % of survival, followed by *Acacia auriculiformis* and *Tamarindus indicus* those that maintained a survival between 90,0 and 90,3 %, although their growth was limited for those conditions with averages between 35,0 and 45,8 cm.

Key words: species, soil, forest, drought.

los pobladores. La convención internacional de lucha contra la desertificación ha establecido un marco propicio para prevenir la degradación de las tierras, combatir la desertificación y recuperar las tierras afectadas.

El tema de la desertificación en Cuba, según Matos *et al.* (2008), es de actualidad. Usar otro término sería ignorar el verdadero peligro que se cierne a mayor o menor plazo, y que es hoy una realidad palpable y amenazadora. El clima es causa y condicionante para el desarrollo de los procesos conducentes hacia la desertificación. La actividad humana los cataliza y los agrava, la alta velocidad de descomposición de la materia orgánica del suelo, condicionada por las condiciones edafo-climáticas imperantes en Cuba y el inadecuado manejo del ecosistema, han afectado 11 de las 14 provincias del país.

La investigación se realizó en el marco de ejecución del proyecto territorial CITMA PNAP no. 00101002. «Utilización de especies forestales como alternativa para la mitigación a las condiciones de sequía y a la limitada capacidad productiva de los suelos en zonas áridas de Granma», la cual tuvo como objetivo evaluar el comportamiento de las especies *Acacia auriculiformis* Cunn ex Benth (acacia), *Albizia lebeck* Willd (algarrobo de olor), *Swietenia mahagoni* L. Jacq. (caoba antillana, testigo local), *Hibiscus elatus* Sw. (majagua), *Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth (soplillo), *Tamarindus indica* L. (tamarindo), *Caesalpineae violaceae* (Mill.) Standl. (yarúa), en suelos afectados por sequía de la localidad de Palmarito, Jiguaní, Granma.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo fue realizado dentro de un conjunto de acciones planificadas en el proyecto de referencia; la plantación se hizo en octubre de 2009 y se evaluó en marzo de 2011, en la localidad de Palmarito, unidad silvícola Jiguaní, perteneciente a la Empresa Forestal Integral Granma, ubicada en la parte norte del municipio de Jiguaní, en la provincia de Granma, en las coordenadas geográficas 20° 28' latitud norte y 76° 26' longitud oeste, de topografía llana a 100 msnm. El suelo, de acuerdo con Hernández *et al.* (1999), se clasificó como ferralítico amarillo lixiviado, la temperatura anual promedio fue de 25,3 °C y el promedio de precipitaciones totales acumuladas anual alcanzó los 847,5 mm, según el Registro Meteorológico de la Estación Babinéy 2010, de la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico Granma.

Las especies forestales ensayadas fueron:

1. *Acacia auriculiformis* Cunn. ex Benth.
2. *Albizia lebeck* Willd.
3. *Caesalpineae violaceae* (Mill.) Standl.
4. *Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth.
5. *Hibiscus elatus* Sw.
6. *Tamarindus indica* L.
7. *Swietenia mahagoni* L. Jacq. (testigo local).

Las posturas se produjeron en el vivero de la localidad en bolsas de polietileno negro estándar forestales (12,5 cm de diámetro por 20 cm de alto), dispuestas en canteros de 20 m de largo por 1,0 m de ancho, recibiendo el tratamiento y las atenciones culturales recomendadas en las Normas Ramales de la Agricultura [NRAG. 323 1978; NRAG. 324 1978; NRAG. 326 1978). En esta etapa no se presentaron ataques significativos de plagas ni enfermedades, realizándose las labores culturales de riego, escarde, limpia de pasillos, selección de posturas, remoción de bolsos, etc., llevándose al campo a la edad de 4,5 meses, con una altura promedio entre 20 y 25 cm.

La plantación de los árboles se hizo mediante un diseño estadístico de tres bloques completos al azar, con siete tratamientos (especies), según arreglo indicado por Sigarroa (1985).

La altura de las plantas fue medida directamente en el campo al año y medio (dieciocho meses) de haberse efectuado la plantación, utilizando una regla graduada con precisión de ± 1 cm, y la supervivencia se obtuvo mediante conteo directo de las plantas en el campo (variable que fue necesario transformar mediante $\text{Arcsen}(\sqrt{(\% / 100)})$ para normalizarla), realizándose los análisis de varianza para el diseño correspondiente con vistas a determinar la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos, y para la comparación de las medias entre los tratamientos se aplicó la Prueba de Duncan. En ambos casos el nivel de error prefijado fue del 5 %, utilizándose los *softwares* de Sigarroa (1985), Infostat (V.1, 2001) y Statistica (V 6.1, 2003).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La *Tabla 1* muestra los resultados en la supervivencia de las plantaciones establecidas, y el análisis de varianza mostró diferencias

significativas entre la supervivencia de los diferentes tratamientos o especies, y la prue-

ba de rangos múltiples de Duncan clasificó cuatro grupos.

TABLA 1
Supervivencia promedio por especies, experimento Palmarito, Jiguani

Especies	Réplicas			Promedio	CV (%)	E. estándar
	I	II	III			
<i>Caesalpinea violaceae</i>	82,4	71,5	73,5	75,8 d	5,22	3,95
<i>Swietenia mahagoni</i>	88,6	88,1	75,3	84,0 c	3,90	3,27
<i>Hibiscus elatus</i>	89,5	83,2	81,2	84,6 c	3,87	3,10
<i>Albizzia lebeck</i>	93,1	79,2	92,3	88,2 b	4,80	4,22
<i>Tamarindus indica</i>	97,4	87,4	87,8	90,0 a	3,93	3,53
<i>Acacia auriculiformis</i>	87,9	93,9	89,3	90,3 a	4,01	3,61
<i>L. latisiliquum</i>	93,4	91,8	91,1	92,1 a	4,25	3,91

El primero lo integraron tres especies: *L. latisiliquum*, *Acacia auriculiformis* y *Tamarindus indica*, con medias entre 90,0 y 92,1%. El segundo grupo lo formó solo una especie, *Albizzia lebeck* Willd, con media del 88,2 %. El tercer grupo lo integraron dos especies: *Hibiscus elatus* Sw. y *Swietenia mahagoni* (testigo), con medias entre el 84,0 y 84,6 %, y un cuarto grupo formado por una sola especie, con categoría inferior: *Caesalpinea violaceae* (Mill.) Standl., con promedio solo del 75,8 %. Se puede resumir que el mejor comportamiento en cuanto a la supervivencia en campo lo mostraron las tres especies del primer grupo con un promedio del 90,1 %.

Francis *et al.* (2000) reportan supervivencias muy bajas (27 %) en sitios costeros en el establecimiento de plantaciones *Albizzia lebeck* Willd por muerte terminal de brotes al comienzo de la temporada seca; no obstante, el 97 % de las

plantas se recobraron con prontitud después del comienzo de las lluvias, produciendo nuevos vástagos a partir de las yemas axilares. Esta capacidad de recuperación y rebrote se observó en nuestro caso en un número limitado de plantas que fueron dañadas por el estrés de la sequía durante la fase crítica del establecimiento.

El citado autor refiere además que en Hawaii las pruebas de adaptabilidad de la especie de *Hibiscus elatus* Sw. mostraron una buena supervivencia en seis sitios diferentes. En nuestras condiciones la especie solo pudo alcanzar una supervivencia del 84,6 %.

Los análisis de varianza realizado a la plantación indicó la existencia de diferencias significativa entre las alturas alcanzadas por las diferentes especies, y la prueba de Duncan clasificó las medias de los tratamientos en cuatro grupos, como se muestra en la *Tabla 2*.

TABLA 2
Alturas promedios por especies, experimento Palmarito, Jiguani

Especies	Réplicas				CV (%)	E. estándar
	I	II	III	Promedio		
<i>Acacia auriculiformis</i>	38,20	38,79	28,02	35,0 d	8,12	2,84
<i>Hibiscus elatus</i>	38,67	40,40	39,09	39,3 cd	9,15	3,59
<i>Caesalpinea violaceae</i>	51,85	29,35	39,90	40,3 bcd bcd	8,95	3,06
<i>Swietenia mahagoni</i>	44,25	40,80	36,50	40,5 bcd bbcd bcd	9,89	4,00
<i>Albizzia lebeck</i>	36,90	46,45	44,40	42,7 bc	8,90	3,8
<i>Tamarindus indica</i>	46,30	48,29	42,81	45,8 b	9,05	4,15
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	87,40	85,15	78,52	83,6 a	11,37	9,50

La especie de mayor crecimiento en altura fue *Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth. con 83,6 cm, la que se diferenció del testigo y del resto de las especies probadas. En el test de comparación de medias de Duncan, mostrado en la *Tabla 2*, a excepción de la especie antes citada, en las restantes no hubo diferencias significativas con respecto al testigo.

Jiménez (2001), en el informe final del proyecto 2.04 en relación con la «Función de los árboles y bosques en la lucha contra la desertificación y sequía», planteó, dentro de la estrategia fundamental en apoyo a las acciones contra la desertificación y la sequía, seleccionar y proponer especies que contribuyan a la recuperación de zonas afectadas adaptables a nuestras condiciones. En este sentido, dentro de las especies aprobadas para la plantación de la faja forestal del área demostrativa Cardonal, se encontraban *Tamarindus indica* L., *Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth y *Swietenia mahagoni* L. Jacq., tríada que coincide con nuestra selección, a la que se le atribuyen características como tolerancia al estrés hídrico, salino y a las condiciones extremas de aridez. En el ensayo *Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth corroboró dichas cualidades al calificarse como promisorio con respecto a las seis especies restantes plantadas en Palmarito, Jiguaní.

Según Francis (2000), en prospecciones realizadas, *Swietenia mahagoni* L. crece en gran variedad de sitios dentro de su área de distribución natural, habilidad que parece haberle permitido en nuestro caso, sobrevivir a las condiciones de aridez y sequía imperantes en el área objeto de estudio. Existen experiencias con especies nativas de México para restaurar suelos, donde Vázquez *et al.* (2007) relacionan a *Albizia lebeck* Willd con propiedades positivas como conservadora de suelos, fijadora de nitrógeno, recuperadora de terrenos degradados químicamente, así como rehabilitadora de sitios donde hubo explotación minera. Esta especie se comportó en nuestra investigación con un crecimiento en altura cercano a los 43 cm, viable para las condiciones edafoclimáticas de Palmarito, por lo que se reafirma en esta experiencia las magníficas cualidades antes citadas.

CONCLUSIONES

- La especie que mostró mejor adaptación en la etapa de establecimiento, frente a las condicio-

nes edafoclimáticas de Palmarito, Jiguaní, fue *Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth. Las especies *Acacia auriculiformis* Cunn ex Benth (acacia), *Hibiscus elatus* Sw. (majagua), *Caesalpinea violaceae* (Mill.) Standl. (yarúa), *Swietenia mahagoni* L. Jacq. (caoba antillana, testigo local), *Albizia lebeck* Willd (algarrobo de olor) y *Tamarindus indica* L. (tamarindo), no se diferenciaron del testigo local en suelos afectados por sequía de la localidad de Palmarito, Jiguaní, Granma.

- Se hace necesario, a partir de los tres años de edad de haberse establecido la plantación, continuar los estudios comparativos de las características físico-químicas del suelo (antes y después de la investigación), como elemento valorativo de la acción mejoradora del componente forestal al suelo en estas condiciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Colso, P. 1987. La erosión de los suelos. En: Conservación de los suelos, CNSF, Suelos y Fertilizantes. Ciudad de La Habana. 61p
- Empresa Aprovechamiento Hidráulica. 2010. Registro Climático Estación Meteorológica Babiney Bayamo, Granma".
- Francis John, K., Lowe Carol, A. 2000. Bioecología de Árboles Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales. USDA. Servicio Forestal. Instituto Internacional de Dasonomía Tropical. Río Piedra Puerto Rico. Reporte Técnico General IITF-15. 579 p.
- Hernández, J. *et al.* 1999. Nueva visión de clasificación genética de los suelos de Cuba. La Habana. Instituto de Suelo. Ministerio de la Agricultura. Editor Agrinfor. ISBN 959-246-022-1. 78 p.
- INFOSTAT. 2001. Software Estadística, Biometría y de Diseño de Experimentos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba (FCA-UNC).
- Jiménez, M. 2001. Informe Final del Proyecto 2. 04. Función de árboles y bosques en la lucha contra la desertificación y sequía. Instituto de Investigaciones Forestales. 7p.
- Matos, J., Ballate, D. 2008. ABC de la Restauración Ecológica. ENPFF. Las Villas. Editorial Martha Abreu. 82 p.
- NRAG. 323. 1978. Vivero Forestal. Planificación y acondicionamiento.
- NRAG. 324. 1978. Vivero Forestal. Construcción de canteros, tamizado, mezcla y llenadura de bolsas.
- NRAG. 326. 1978. Vivero Forestal. Atenciones culturales en la producción de posturas en bolsas.
- Sigarroa, A. 1985. BIOESTADÍSTICA T1; T2 y (Software). Facultad de Biología Universidad de La Habana. MES.
- StatSoft, Inc. 2003. STATISTICA (data analysis software system), version 6. www.statsoft.com.

Vázquez, Y. *et al.* 2007. Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforesta-

ción. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. 261 p.

RESEÑA CURRICULAR

Autor principal: Wilden Lahera Fernández

Ingeniero Forestal, investigador agregado del Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, graduado en la Especialidad de Posgrado en Silvicultura, profesor auxiliar de la Universidad de Oriente, ha desarrollado investigaciones relacionadas con la conservación y el mejoramiento genético de especies forestales, con mayor énfasis en la zona montañosa (suroriental) de la Sierra Maestra. Es autor y coautor de varias publicaciones y resultados científico-técnicos relacionados con el mejoramiento genético forestal y la silvicultura. Tiene participación en múltiples eventos científico-técnicos regionales, nacionales e internacionales.

Instituto de Investigaciones Agro-Forestales

Asesorías

- Organización y manejo de fincas forestales integrales.
- Agroforestería.
- Aprovechamiento de productos forestales madereros y no madereros.
- Propagación y manejo de bambú y ratán.
- Tratamientos silvícolas y manejo de bosques.
- Semillas forestales.
- Conservación física de la madera e industria del aserrado y carpintería.
- Propuesta de equipamiento y organización del flujo tecnológico.
- Conservación de especies en peligro de extinción.
- Determinación de manejo de frutos y semillas de especies forestales con especial énfasis en las especies amenazadas.
- Clasificación de fuentes semilleras sobre la base de su genética y la calidad de sus productos.



INAF

Instituto
de Investigaciones
Agro-Forestales