

Albizia lebbek (L.) Benth. Siris

Leguminosae
Mimosoideae

Familia de las leguminosas
Subfamilia de las mimosas

John A. Parrotta

Albizia lebbek (L.) Benth., conocido como siris, es un árbol caducifolio de crecimiento rápido de los bosques tropicales y subtropicales de Asia (50), caracterizado por una corteza lisa de color gris o marrón grisáceo (32) y una copa esparcida con un follaje ralo y hojas bipinadas compuestas de 15 a 40 cm de largo con nectarios extraflorales en la base de tanto los pecíolos como el raquis principal (40). Se le usa como un árbol de ornamento y se le cultiva en plantaciones y como una especie excelente para los programas de reforestación de tierras degradadas o perturbadas (28, 31, 37, 38). En los rodales naturales densos y en las plantaciones, el árbol produce un fuste largo y recto, de hasta 25 a 30 m de altura (47, 51). Su madera tiene una variedad de usos, incluyendo la manufactura de muebles, mientras que la goma que exudan las heridas se usa como un sustituto para la goma arábiga (16, 37). Se le usa también como un huésped para el insecto de la laca (33, 50) y en la medicina popular en la India (12).

HABITAT

Area de Distribución Natural y de Naturalización

El siris se puede encontrar en tanto los bosques secos como húmedos en su área de distribución natural en Asia. Su distribución natural se extiende desde las latitudes 8° N. hasta la 32° N., a través del este de Paquistán, la India, Sri Lanka, Bangladesh y Myanmar (Burma) (50). El siris se ha usado extensamente en el trópico y las áreas subtropicales del norte como una especie de ornamento y se le ha cultivado en sistemas de plantación; se ha naturalizado en el sureste de Asia, la península y el archipiélago Malayo, Indonesia, Papua Nueva Guinea, el norte de Australia, Afganistán, Irán, Iraq, Egipto, el oeste de Africa, a través de las Antillas Mayores y Menores, El Salvador, Belice, Colombia, Venezuela y Brasil (1, 21, 25, 31, 53). Dentro de su distribución natural en Asia, el siris es un componente bien conocido y muy usado en los bosques naturales y las tierras pobladas. En solamente la India existen más de 45 nombres comunes (6, 14, 17, 47, 51); en las regiones tropicales de la América del Norte y del Sur existen más de 23 nombres comunes en español (31, 32, 41, 42).

Clima

El siris ocurre en una variedad de climas tropicales y subtropicales. Se le puede encontrar en las zonas de vida tropicales y subtropicales secas, húmedas y muy húmedas, en donde la precipitación anual varía entre 500 y 2500 mm con o sin una temporada seca bien marcada (47, 50). Su distribución natural en el norte de la India, por ejemplo, se caracteriza por unos veranos calientes y secos y unos

inviernos fríos, con unas temperaturas diarias promedio de entre 5 y 46 °C. Se reporta que la especie es tolerante tanto a la sequía como a las heladas (47, 50).

Suelos y Topografía

El siris crece bien en una variedad de suelos, pero crece de mejor manera en margas húmedas y bien drenadas a elevaciones de entre 0 y 1,500 m sobre el nivel del mar. A pesar de que por lo normal no crece bien en los suelos arcillosos densos, el siris puede tolerar las condiciones lateríticas, salinas y sódicas (4, 46). Se ha reportado un buen comportamiento en suelos rocosos de piedra caliza y en arenas calcáreas alcalinas (8, 9, 40, 50). Su tolerancia al rocío salino hace del siris una especie adecuada para la reforestación de las áreas costeras. El siris forma con facilidad una asociación simbiótica con *Rhizobium* (2, 5, 30) y la capacidad para fijar nitrógeno resultante le permite prosperar en los suelos deficientes en nitrógeno. Todas estas propiedades aumentan la adaptabilidad del siris en los sitios marginales.

Cobertura Forestal Asociada

El siris es una especie pionera en una variedad de tipos de bosque, incluyendo los bosques caducifolios mixtos y húmedos y los bosques húmedos semicaducifolios y siempreverdes. En estos últimos, los individuos se encuentran usualmente muy esparcidos (50).

En las islas de Andamán, el siris se puede encontrar por lo común en el bosque caducifolio de poca elevación dominado por *Pterocarpus dalbergioides* Roxb. y se le puede encontrar como un codominante del dosel en el bosque húmedo siempreverde dominado por *Dipterocarpus* (47, 50).

En el bosque tropical seco y en los bosques caducifolios secos y mixtos de la India, el siris se encuentra comúnmente asociado con las especies dominantes *Hardwickia binata* Roxb. y *Tectona grandis* L. f., en particular en las hondonadas húmedas y a lo largo de los bancos de los arroyos (50). En Bengala del Oeste (la India) y en Bangladesh, el siris se encuentra usualmente asociado a *Salmalia malabarica* (DC.) Schott. & Endl., *Hymenodictyon excelsum* Wall., *Adina cordifolia* Hook. f., *Trewia nudiflora* Linn., *Erythrina* spp., *Dalbergia stipulacea* Roxb., *Crataeva unilocularis* Ham. y *Tetrameles nudiflora* R.Br. en los bosques abiertos (50, 52). En los bosques de matorrales caducifolios y secos del sur de la India, en donde la precipitación anual es de aproximadamente 750 mm, el siris ocurre con *Santalum album* Linn., otras especies del género *Albizia*, a la vez que miembros de los géneros *Acacia*, *Tamarindus*, *Zyziphus*, *Cassia*, *Terminalia*, *Pterocarpus*, *Pongamia*, *Phyllanthus* y *Anogeissus* (10). El siris ocurre también como una especie

invasora en los bosques de las planicies secas del Punjab, dominados por *Prosopis spicigera* L., *Salvadora oleoides* Dcne. y *Capparis decidua* (Forsk.), particularmente después del mejoramiento de las condiciones de humedad del suelo (50).

CICLO VITAL

Reproducción y Crecimiento Inicial

Flores y Fruto.—La florescencia por lo general coincide con el incremento en el crecimiento foliar nuevo después de la temporada seca, por lo usual entre marzo y mayo en el norte de la India y entre abril y septiembre en la región del Caribe. La florescencia se ha observado tan temprano como durante la primera temporada de crecimiento, en árboles de tan solo 1 m de altura con unos diámetros del tallo de 3 cm o más. Las flores, de una fragancia dulce, de color de verdusco a blanco amarillento y con un pedúnculo vellosos, ocurren en agrupaciones (umbelas) redondeadas al final de pedúnculos laterales de 4 a 10 cm de largo. Las flores individuales (de 3 a 4 cm de largo) tienen un cáliz tubular de 5 indentaciones y vellosos, de 3 mm de largo; una corola estrecha y tubular de color blanco de 8 mm de largo; numerosos estambres filamentosos de color amarillo blanquecino a verde pálido y un pistilo con un ovario estrecho y un estilo filamentosos (32). El principal vector para el polen parece ser el viento, pero las fragantes flores atraen a su vez a un gran número de abejas, las cuales contribuyen a la polinización con toda probabilidad.

Las frutas, unas vainas planas de 12 a 20 cm de largo y de 2 a 5 cm de ancho, se producen en gran número y pueden permanecer verdes hasta noviembre. Las vainas maduras, de color pajizo, cada una conteniendo de 6 a 12 semillas, permanecen prendidas al árbol durante los meses de invierno, cuando la mayoría o la totalidad de las hojas se han desprendido. Las vainas permanecen en el árbol aun durante la siguiente temporada de florescencia (31, 47). Las semillas se extraen con facilidad ya sea abriendo o aplastando las vainas a mano y separándolas mediante el aecho (47).

Producción de Semillas y su Diseminación.—Las semillas del siris son pequeñas (de 7 a 11 por 6 a 9 mm; de 7,000 a 11,000 semillas por kg), oblongas, comprimidas y de color marrón claro, con una testa dura y lisa. Las semillas pueden ser liberadas de las vainas maduras dehiscentes que permanecen todavía en el árbol o se pueden liberar a partir de vainas acarreadas por el viento que eventualmente se abren o descomponen. Bajo condiciones naturales, el ataque por los insectos es responsable por una alta depredación de las semillas. En la India, entre los principales depredadores de las semillas se incluyen las larvas del lepidóptero *Stathmopoda basiflectra* Meyrick y las larvas de los coleópteros *Bruchus pisorum* Linn., *B. saunersi* Jekel y *B. sparsemaculatus* Pic. (50). En Puerto Rico, las semillas son particularmente susceptibles al ataque por las larvas de los escarabajos brúcidos que nacen de los huevos puestos por el adulto en las frutas maduras (40).

Desarrollo de las Plántulas.—La germinación en el siris tiene lugar sobre la superficie del terreno. Las semillas se pueden sembrar sin tratamiento alguno. Sin embargo, se reporta que el remojo de las semillas en agua hirviendo por 1 minuto, seguido por un baño en agua helada por 24 horas, facilita la germinación.

La germinación de las semillas recién extraídas obtenidas en Puerto Rico fue del 60 al 90 por ciento; después de un año en almacenamiento en frío a una temperatura de 5 a 10 °C, la germinación bajó a un promedio del 12 por ciento (40). En el mismo estudio, la germinación bajo una sombra ligera ocurrió de 4 a 20 días después de la siembra, con una germinación máxima entre los 12 y los 18 días. Sin embargo, los reportes de la India indican una germinación más rápida y unos porcentajes de germinación mayores para las semillas almacenadas a temperatura ambiente por entre 2 y 4 años que para las semillas recién extraídas (47, 50). La viabilidad de las semillas almacenadas se reporta como muy alta, con una poca pérdida de la capacidad germinativa por lo menos por 5 años después de la recolección (47).

Bajo condiciones naturales de regeneración, la germinación comienza temprano durante la temporada lluviosa. Bajo condiciones naturales, el porcentaje de la germinación es por lo normal muy bajo, debido más que nada a la depredación de las semillas (50). El suelo húmedo y flojo y la sombra ligera o el sol pleno favorecen la germinación y el desarrollo inicial de las plántulas. Las plántulas no toleran la sombra densa (47, 50).

Las plántulas no son muy sensibles a las heladas, pero son un tanto sensibles a la sequía. Se ha reportado una alta mortalidad de las plántulas cuando existe un clima seco durante o poco después de la germinación. Bajo estas condiciones, la presencia de gramíneas o de un crecimiento ligero de hierbas ayuda a prevenir la mortalidad por la sequía, a pesar de que la vegetación en competencia puede impedir el desarrollo (47).

En un sitio costero en Puerto Rico, el 73 por ciento de las plántulas plantadas al comienzo de la temporada seca sufrió una muerte de terminales seria durante los primeros 2 meses después del establecimiento (40). Esto se atribuyó al estrés por la sequía durante la fase crítica del establecimiento. Aun así, el 97 por ciento de las plántulas se recobró con prontitud después del comienzo de las lluvias, produciendo nuevos vástagos a partir de las yemas axilares debajo del punto de marchitamiento o a partir de la base del tallo.

Bajo las condiciones de vivero, el crecimiento de las plántulas se ve reforzado por la ausencia de hierbas y la presencia de un suelo flojo, una humedad del suelo adecuada y el sol pleno. La sombra moderada puede ser tolerada (40). La supresión no es bien tolerada; bajo condiciones de amontonamiento, las plántulas más vigorosas rápidamente suprimen a las más débiles (47). En el sur de Asia, las semillas se pueden sembrar de marzo hasta el final de abril en hileras con una separación de por lo menos 20 cm entre sí, manteniendo los semilleros bien desyerbados e irrigados de manera regular pero moderada. Las plántulas se pueden transplantar al inicio de la temporada lluviosa (de junio a través de julio) (47, 50). En Puerto Rico, las plántulas cultivadas en mangas plásticas bajo una sombra ligera e irrigadas de manera regular se encontraron listas para el trasplante a los 3 meses de edad (40).

Las plántulas producen una raíz pivotante robusta y larga a una edad temprana, pudiendo alcanzar una longitud de 70 cm después de 4 meses. Las raíces laterales se encuentran a menudo cubiertas por nódulos de *Rhizobium* de tamaño más bien grandes (40, 47). La nodulación en las plántulas de siris por los *Rhizobium* nativos es rápida tanto en el suelo esterilizado como en el sin esterilizar; el tratamiento con cultivos de *Rhizobium* es también efectivo (5).

Las plantaciones se pueden establecer mediante la siembra directa de semillas, el uso de plántulas, estacas del tallo o las raíces y tocones (24, 37, 47, 50). En la India, se ha encontrado que la siembra directa de semillas es preferible al trasplante, ya que esta última técnica retrasa el crecimiento hasta cierto punto (47). El trasplante puede llevarse a cabo con éxito ya sea mediante la poda de las raíces y los tallos o dejándolos intactos. En este último caso, debido a la longitud de la raíz pivotante, es recomendable usar plantas pequeñas durante la primera temporada lluviosa (40, 47). Si se lleva a cabo la poda, el tallo deberá ser cortado a aproximadamente 5 cm a partir de la superficie del terreno y la raíz pivotante deberá ser podada a una longitud de alrededor de 22 cm (47).

Reproducción Vegetativa.—Las plántulas de siris, los brinzales y los árboles de mayor tamaño rebrotan de manera vigorosa al ser dañados; la reproducción vegetativa ocurre también mediante acodos (40). Los vástagos radicales se producen con facilidad cuando las raíces se ven expuestas (43, 47). Se han producido yemas de vástagos viables a través del cultivo histológico a partir de explantes del hipocótilo, las raíces, los cotiledones y las hojuelas (18, 44).

Etapas del Brinjal hasta la Madurez

Crecimiento y Rendimiento.—El siris es ampliamente reconocido como una especie excelente para la reforestación de los sitios degradados o perturbados (28, 31, 37, 38). El siris es adecuado para la aforestación en las regiones costeras moderadamente secas y semiáridas y muestra también un buen comportamiento en los suelos alcalinos y salinos (9, 19, 28, 31). Su rápido crecimiento inicial, su excelente capacidad para el rebrote al ser dañado o cortado, su adaptabilidad a los sitios y su capacidad para fijar nitrógeno han hecho que la especie sea popular en las plantaciones para combustible y en los sistemas agroforestales del sur de Asia, África Occidental y las regiones tropicales de América del Norte, Central y del Sur (26, 31, 36, 37, 38, 41).

El crecimiento promedio en altura a los 24 meses bajo condiciones de plantación en Puerto Rico fue de 2.1 y 3.4 m a unas tasas de aprovisionamiento de 40,000 y 2,500 árboles por hectárea, respectivamente (40). En la India, el crecimiento promedio en la altura reportado varió entre 4.6 y 5.9 m a los 6 años y entre 5.1 y 18 m a los 9 años (19, 50). La altura máxima promedio varía entre 18 y 25 m (29, 47, 50).

La forma del árbol se ve grandemente afectada por la densidad del rodal. Cuando crecen a campo abierto o bajo condiciones de plantación con espaciamientos amplios, los árboles sufren la tendencia a bifurcarse o a ramificarse cerca de la base del tallo, resultando en una forma pobre (29, 40).

El crecimiento en el diámetro es altamente variable dentro de las plantaciones con una edad uniforme (19, 40, 47, 50). Esta variabilidad es explicada parcialmente por los efectos de la competencia, la variabilidad en la fertilidad del suelo y la humedad del mismo y la alta variabilidad genética (40). En Puerto Rico, el diámetro promedio del tallo a los 24 meses varió entre 2.5 y 6.6 cm a unas tasas de aprovisionamiento en las plantaciones de entre 40,000 a 2,500 árboles por hectárea, respectivamente (40). En la India, el diámetro promedio del tallo en las plantaciones varió entre 8.3 y 10.2 cm a los 6 años, entre 10 y 20 cm a los 9 años, entre 26 y 80 cm a los 12 años y entre 44 y 140 cm a los 30 años (47, 51).

En Indonesia, se han reportado unos volúmenes de 34 y 51 m³/ha a los 10 y 12 años, respectivamente (50). En la In-

dia, se han reportado unos incrementos anuales promedio en el volumen de 5.0 a 8.4 m³ para plantaciones manejadas en rotaciones de 10 a 15 años o más (38, 51). En la zona árida de Rajasthan Occidental (en la India), se ha reportado que la duración óptima de la rotación para las plantaciones irrigadas por la lluvia es de 11 a 14 años (27). Se ha reportado una biomasa total arriba de la superficie del terreno de 12.6 a 17.4 mg/ha en plantaciones irrigadas por la lluvia en Puerto Rico (40), y de 22 y 53 mg/ha a los 2 y 3 años, respectivamente en plantaciones irrigadas en la India (23).

En pruebas de podas en forma de seto efectuadas en las Islas Vírgenes, se reportaron unos rendimientos anuales promedio de 15.6 mg/ha de biomasa total arriba de la superficie y de 2,200 kg/ha de proteína en un período de 5 años para setos con unos espaciamientos estrechos cortados de 3 a 4 veces al año, comenzando 5 meses después de la siembra (39).

El siris se ha cultivado en plantaciones mixtas con *Casuarina equisetifolia* L. en la India, con un espaciamiento inicial para la casuarina de 2.75 por 2.75 m y para el siris de 5.5 por 5.5 m. La casuarina fue talada entre los 7 y 9 años, permitiendo la continuación del desarrollo del siris por varios años más; a los 10 años, los árboles alcanzaron una altura promedio de 18 m y una circunferencia máxima de 66 cm (50). La especie se ha cultivado también en el sur de Asia usando el sistema taungya y en conjunción con otras siembras (50).

Comportamiento Radical.—Por lo general, el siris forma un sistema radical lateral ampliamente esparcido; sin embargo, debido a que el sistema radical es en su mayor parte superficial, los árboles tienden a ser susceptibles a ser volcados por el viento. En los suelos bien drenados o bajo condiciones áridas, se desarrolla también una raíz pivotante profunda (35, 40, 47, 50).

En Puerto Rico, la biomasa radical varió entre el 40 y el 70 por ciento de la biomasa total para los árboles con unos diámetros basales de 0.5 a 17.0 cm; en este estudio, se encontró que la proporción de la biomasa radical con respecto a la biomasa total estuvo correlacionada de manera inversa tanto con el tamaño del árbol como con la capacidad del suelo local para retener humedad (40). Se encontró que para los árboles dominantes en las plantaciones de 3 años de edad en la India, la biomasa radical comprendió el 25 por ciento del total (23).

Reacción a la Competencia.—El siris es intolerante a la sombra densa y no crece bien bajo su propio dosel (40, 47, 50). En los rodales densos, el crecimiento del siris se ve frenado. En Puerto Rico, los rendimientos en la biomasa arriba de la superficie del terreno a los 24 meses en parcelas plantadas a unos espaciamientos de 0.5 m, 1.0 m y 2.0 m aumentaron de 12.6 a 17.4 mg/ha con el aumento en la densidad del rodal; sin embargo, el tamaño arbóreo promedio se vió marcadamente reducido con las mayores tasas de aprovisionamiento (40). El mismo estudio mostró unas correlaciones positivas entre la densidad del rodal y la autopoda de las ramas. Por lo tanto, se desarrolla una mejor forma arbórea con las tasas de aprovisionamiento más altas.

Agentes Dañinos.—Se reporta que el siris es susceptible al ataque por los insectos bajo condiciones de plantación en la India, particularmente en las islas de Andamán. Las plagas de insectos más importantes en la India incluyen a los hemípteros *Oxyrachis tarandus* Fabr. (Membracidae), el cual ataca los vástagos de las plántulas y los brinzales, y las larvas de los lepidópteros *Eurema blandasilhetana* Wallace

y *E. hecabe* Linn., las cuales defoliar los árboles al alimentarse de las hojas tiernas. Se ha reportado que las larvas de los coleópteros *Xystrocera festiva* y *X. globosa* Olivier, las cuales se alimentan de la corteza interior y de la albura de los árboles de siris en los jardines en Myanmar, Malasia y Java, aceleran la muerte de los árboles menos vigorosos. Se reporta que *Xystrocera globosa* Olivier es responsable por la desaparición de los árboles de siris plantados en avenidas en varias ciudades de Egipto (50). Aproximadamente otras 60 plagas de insectos coleópteros, hemípteros, homópteros y lepidópteros de importancia desconocida han sido reportadas alimentándose de los vástagos tiernos, las hojas, las raíces, la savia, las semillas y la madera muerta del siris en el sureste de Asia (7, 34, 45).

Se han reportado varios hongos como causantes de enfermedades de las hojas y el tallo del siris (20). *Endothenella albisiae* (Syd.) von Arx y *E. deightonii* (Syd.) von Arx infectan las hojas, causando numerosas manchas pequeñas de color amarillo en las cuales aparecen las estructuras productoras de las esporas en forma de puntos negros diminutos. *Endothenella albisiae* ha sido reportada en Africa, Paquistán y las Filipinas, mientras que *E. deightonii* se encuentra confinada a Africa y el sur de Asia. *Camptomeris albisiae* (Petch) Mason es un patógeno débil asociado con la necrosis foliar del siris en Africa, el sur de Asia y la República Dominicana. *Helminthosporium albiziicola* Thirum & Naras. es un hongo similar que forma unas pústulas de color más bien marrón sobre manchas rojas foliares en los árboles de siris en la India. *Colletotrichum lebbek* (Syd.) Petrak ha sido recolectado de las vainas en Paquistán, las Filipinas y Jamaica. El moho *Leiveillula taurica* (Lev.) Arnaud ha sido encontrado en siris en Paquistán, en donde causa la necrosis foliar junto con un crecimiento blanco superficial polvoso característico del hongo.

Se sabe de varios mohos de poca importancia que atacan a *A. lebbek*. Estos incluyen a *Sphaerophragmium acacie* (Cooke) Magnus (en Africa Occidental, el sur y el sureste de Asia y los Estados Unidos), *Ravenelia sessilis* Berk. (en el sur de Asia y en China) y *Uredo* spp. (en el este de Africa y en la India). El hongo *Nectria ditissima* Tul. ha sido reportado como la causa de rajaduras en la corteza en la base del tallo, lo cual resulta en la pérdida de las hojas y el marchitamiento de terminales. *Phomopsis mendax* (Sacc.) Trav. ha sido asociado con el marchitamiento de terminales en el sur de Asia.

El siris es también susceptible al marchitamiento vascular causado por *Fusarium oxysporum* Schl. f. spp. *perniciosum* (Hept.) Toole, el cual es tal vez la enfermedad fungal más importante de *Albizia* spp. El hongo invade las raíces finas, causando una gomosis de los vasos; el marchitamiento y la muerte del huésped resulta en un período de un año después de la infección. El contagio del patógeno tiene lugar más que nada mediante la transferencia de suelo infectado; el hongo rara vez produce esporas en el huésped. Los siguientes hongos se han registrado como la causa de una pudrición del duramen y del pie del árbol en el siris: *Phellinus fastuosus* (Lev.) Ryv., *P. gilvus* (Schw.) Pat. y *Flavodon flavus* (Kl.) Ryv. (20).

Debido a que el follaje de esta especie es muy apetecible, se ve sujeto al pastoreo por el ganado, los venados, los camellos y los elefantes (6, 41, 47, 50).

USOS

En la India, el sureste de Asia y Colombia, el siris se usa como un árbol de sombra en plantaciones de café, té, cardamomo y cacao (22, 41, 50); en Kerala (en el sur de la India) se le planta como una fuente de abono orgánico verde para arrozales (50). El siris también se desmocha y se usa como un huésped para el insecto de la laca en la India; la laca resultante es muy similar a la producida cuando se usa a *Ficus religiosa* Linn. (pípal) como el árbol huésped (33, 50). Se reporta que el árbol es un buen productor de néctar para la confección de miel (26, 31).

Varias de sus propiedades hacen que su madera sea excelente para la manufactura de muebles. El duramen de color amarillento claro es moderadamente duro (peso específico: 0.55-0.60), de fibra tosca, fuerte y moderadamente durable. Se seca y se trabaja bien y se pule con facilidad (32, 51). Durante el inicio del siglo XX, maderos de siris de una alta calidad se exportaron a Europa desde el Subcontinente Indio bajo el apelativo comercial de "nogal de la India Oriental" (2, 47). En el sur de Asia, la madera se usa para una variedad de propósitos, incluyendo carretas, botes, muebles, pisos de parqué y de fajas, chapa decorativa, entrepaños, artículos tallados, postes, la manufactura de implementos agrícolas, rodillos, ruedas y machacadores de caña de azúcar. Los nudos son valiosos en particular para el tallado y el torneado (6, 15, 50, 54). La madera es también un combustible excelente, ya sea como leña o como carbón y se le usa a través de toda su distribución para este propósito. El contenido calórico del duramen es de 5.17 Kcal/g (51).

Además de esto, se pueden obtener productos secundarios del tallo y de la corteza de esta especie. Cuando se producen heridas en el tallo, éste exuda una goma de color marrón rojizo que se usa como un sustituto para la goma arábiga (de *Acacia senegal* Willd.) (16, 37); la corteza contiene de un 5 a un 15 por ciento de tanino y se le usa en la India para el curtido y el teñido. Su alto contenido de saponina ha resultado en su uso como detergente (48, 49).

Debido a que las hojas y las ramitas contienen hasta un 30 por ciento de proteína y son un alimento favorito del ganado, los elefantes, los camellos y las cabras, la especie es una fuente excelente de forraje (26, 37, 47).

El siris se usa también de manera extensa en la medicina tradicional de la India (12). Las hojas se usan en el tratamiento de males de los ojos, en particular la ceguera nocturna (6, 11, 22). La corteza se usa para el tratamiento de enfermedades de la piel, bronquitis, dolores de muelas y mordidas de ratas. La raíz es astringente y es un remedio para malestares de los ojos y para dolores de cabeza (6). Las semillas, las cuales tienen también propiedades astringentes, se usan para el tratamiento de hemorroides y la diarrea. Todas las partes del árbol se usan para tratar las mordidas de animales venenosos (6). Se sabe que las hojas tienen propiedades insecticidas (11).

En su distribución natural en Asia, el siris tiene un importante valor simbólico en varias comunidades. Los hindúes, por ejemplo, dan a las flores un valor ceremonial (6) y los budistas consideran al árbol como sagrado (3).

GENÉTICA

Albizia es un género pantropical complicado y de gran tamaño de 150 especies, en su mayoría árboles y arbustos.

Las especies son más numerosas en los trópicos del Viejo Mundo. Están estrechamente relacionadas a las especies del género *Acacia*, con las cuales se les confunde a menudo (2).

La mayoría de las especies en el género están bien adaptadas a los suelos pobres y son comunes en los matorrales bajos, los bosques secundarios, las sabanas y a lo largo de los lechos arenosos de ríos hasta una elevación de 1,600 m. *Albizia falcataria* (L.) Fosberg, conocida previamente como *Albizia falcata* (L.) Backer y *A. moluccana* Miq., es una de las especies de árboles de más rápido crecimiento en todo el mundo y se le cultiva extensamente en el sureste de Asia y en el área del Pacífico como una fuente de madera, pulpa y combustible. *Albizia falcataria* crece bien solamente en los trópicos muy húmedos, en donde la precipitación es de 2000 y 2700 mm por año. En los buenos sitios, con una precipitación adecuada, su productividad es mayor que la de *A. lebbek*, con unos incrementos anuales promedio de 25 a 40 m³/ha en una rotación de 8 a 12 años (37).

Entre otras especies prometedoras, con unas características de crecimiento y una leña similares a las de *A. lebbek*, se encuentran *A. chinensis* (Osb.) Merr. y *A. procera* (Roxb.) Benth., ambas nativas al sur y al sureste de Asia, a la vez que *A. adianthifolia* (Schum.) W.F. Wight, *A. ferruginea* (Guill. & Perr.) Benth., *A. gummifera* (J.F. Gmel.) C.A.Sm. y *A. zygia* (DC.) Macbride, todas nativas a África. Aparte de *A. lebbek* y *A. falcataria*, la mayoría de las especies de este género no se han sometido a pruebas bajo condiciones de plantación (37).

LITERATURA CITADA

- Adams, C.D. 1972. Flowering plants of Jamaica. Mona, Jamaica: University of West Indies. 848 p.
- Ali, S.I.; Quraishi, S. 1967. A taxonomic study of the genus *Albizia* Durazz. from West Pakistan. *Pakistan Journal of Forestry*. 17(3): 365-370.
- Allen, O.N.; Allen, Ethel K. 1981. The Leguminosae: a sourcebook of characteristics, uses, and nodulation. Madison, WI: University of Wisconsin Press. 812 p.
- Bangash, S.H. 1977. Salt tolerance of forest species as determined by germination of seeds at different salinity. *Pakistan Journal of Forestry*. 27(2): 93-97.
- Basak, M.K.; Goyal, S.K. 1980. Studies on tree legumes. II. Further additions to the list of nodulating tree legumes. *Plant and Soil*. 56(1): 33-37.
- Benthall, A.P. 1933. The trees of Calcutta and its neighborhood. Calcutta: Thacker Spink and Co. 513 p.
- Bhasin, G.D.; Roonwall, M.L. 1954. A list of insect pests of forest plants in India and the adjacent countries. 2. List of insect pests of plant genera 'A' (*Aberia* to *Azima*). *Indian Forestry Bull.* 171. Dehra Dun: Forestry Research Institute: 44-46.
- Cook, O.F., Collins, G.N. 1903. Economic plants of Porto Rico. Contributions from the National Herbarium. 8(2). Washington, DC: Smithsonian Institution. 269 p.
- Chaturvedi, A.N. 1985. Firewood farming on degraded lands in the Gangetic Plain. *U.P. Forest Bull.* 50. Lucknow, India: Forestry Department, Uttar Pradesh. 52 p.
- Chetty, N.V.R. 1979. The working plan report of Bangalore Forest Division. Mysore, India: Government of Karnataka, Government Textbook Press. 345 p.
- Chopra, R.N.; Badhwar, R.L.; Nayar, S.L. 1941. Insecticidal and piscicidal plants of India. *Journal of the Bombay Natural History Society*. 42(4): 854-902.
- Chopra, R.N.; Nayar, S.L.; Chopra, I.C. 1956. Glossary of Indian medicinal plants. New Delhi: Council of Scientific and Industrial Research. 330 p.
- Dalziel, J.M. 1937. The useful plants of west tropical Africa. London: Crown Agents for Overseas Governments and Administrations. 612 p.
- Dassanayake, M.D., ed. 1980. Revised handbook to the flora of Ceylon. New Delhi: Amerind Publishing Co. 508 p.
- Dastur, J.E. 1964. Useful plants of India and Pakistan. Segunda edición. Bombay: D.B. Taraporevala and Co. 185 p.
- Farooqi, M.I.H.; Kapoor, L.D. 1968. Some Indian plant gums—their botany, chemistry and utilization. *Indian Forester*. 94(9): 662-666.
- Gamble, J.S. 1922. A manual of Indian timbers. Segunda edición. London: Sampson Low, Marston and Co. 866 p.
- Gharyal, P.K.; Maheshwari, S.C. 1983. *In vitro* differentiation of plantlets from tissue cultures of *Albizia lebbek*. *Plant Cell Tissue Organ Culture*. 2(1): 49-54.
- Ghosh, R.C. 1976. Afforestation problems of saline and alkaline soils in India. *Van Vigyan*. 14(1): 1-17.
- Gibson, I.A.S. 1975. Diseases of forest trees widely planted as exotics in the Tropics and Southern Hemisphere. I. Important members of the Myrtaceae, Leguminosae, Verbenaceae and Meliaceae. Oxford, England: Commonwealth Mycological Institute, Unit of Tropical Silviculture, Department of Forestry, University of Oxford. 51 p.
- Grisebach, A.H.R. 1864. Flora of the British West Indies. London: Lovell Reeve and Co. 789 p.
- Gupta, R.K.; Marlange, M. 1961. Le jardin botanique de Pondichery. Pondichery, India: Institut Francais de Pondichery. 133 p.
- Gurumurti, K. 1982. Energy plantation: Gandhinagar (Gujarat). Dehra Dun: Forest Ecology Branch, Forest Research Institute and Colleges. 4 p. [Reporte inédito].
- Holdridge, L.R. 1943. Árboles de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Río Piedras, PR. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Tropical Forest Experiment Station. 105 p.
- Hutchinson, J.; Dalziel, J.M. 1958. Flora of west tropical Africa 2^a ed. London: Crown Agents for Overseas Governments and Administrations. 828 p.
- Irvine, F.R. 1961. Woody plants of Ghana. London: Oxford University Press. 868 p.
- Kalla, J.C.; Gyand Chand, D.L. Vyas; Gehlot, N.S. 1978. Techno-economic felling cycles for selected energy plantation species in the arid areas of western Rajasthan. *Annals of Arid Zone*. 17(1): 42-51
- Kaul, R.N., ed. 1970. Afforestation in arid zones. The Hague, Netherlands: Dr. W. Junk N.V. Publishers. 435 p.
- Kennedy, J.P. 1936. Forest flora of southern Nigeria. Lagos, Nigeria: Government Printer. 242 p.
- Kessel, C. van; Roskoski, J.P.; Wood, T.; Montano, J. 1983. N₂ fixation and H₂ evolution by six species of tropical leguminous trees. *Plant Physiology*. 72(3): 909-910.
- Little, E.L., Jr. 1983. Common fuelwood crops: a handbook for their identification. Morgantown, WV: Communi-Tech Associates. 354 p.
- Little, E.L., Jr.; Wadsworth, F.H. 1964. Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. *Agric. Handb.* 249. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 548 p.

33. Macmillan, H.F. 1962. Tropical plants and gardening. Quinta edición. London: Macmillan and Co. 560 p.
34. Mahmood, S.H.; Ahmed, M.; Aslam, M. 1969. *Empoasca albizziae*, new species (Typhlocybinae, Homoptera), a pest of *Albizia lebbek*, in Pakistan. Pakistan Journal of Zoology, Lahore. 1(1): 49-54.
35. McIntosh, D. 1941. The Tiv plantations: their history up to 1939. Farm and Forest. 2(1): 26-30.
36. Muthana, K.D.; Meena, G.L.; Bhatia, N.S.; Bhatia, O.P. 1984. Root systems of desert tree species. Myforest. 20(1): 27-38.
37. National Academy of Sciences. 1979. Tropical legumes: resources for the future. Washington, DC: National Academy of Sciences. 332 p.
38. National Academy of Sciences. 1980. Firewood crops: tree and shrub species for energy production. Washington, DC: National Academy of Sciences. 237 p.
39. Oakes, A.J.; Skov, O. 1982. Some woody legumes as forage crops for the dry Tropics. Tropical Agriculture, Trinidad. 39(4): 281-287.
40. Parrotta, J.A. 1987. The influence of density on stand development, biomass partitioning and nutrient allocation in *Albizia lebbek* (L.) Benth. plantations in Puerto Rico. New Haven, CT: Yale University. 138 p. Disertación doctoral.
41. Pérez-Arbelaez, E. 1978. Plantas útiles de Colombia. Cuarta edición. Bogota: Litografía Arco. 831 p.
42. Roig y Mesa, J.T. 1945. Plantas medicinales, aromáticas y venenosas de Cuba. Habana: Ministerio de Agricultura. 872 p.
43. Ryan, G.M. 1904. Reproduction by root suckers. Indian Forester. 30(10): 450-458.
44. Shargal, P.K.; Maheshwari, S.C. 1981. *In vitro* differentiation of somatic embryonids in a leguminous tree: *Albizia lebbek*. Naturwissenschaften. 68(8): 379-380.
45. Sharma, P.C. 1965. A note on the control of *Sternocera aurosignata* (buprestid root borer). Two and a Bud, Tocklai, Assam. 12 (1), (3).
46. Tomar, O.S.; Yadav, J.S.P. 1982. Effect of irrigation with saline and sodic water on the growth of *Albizia lebbek* and soil properties. Indian Journal of Forestry. 5(4): 290-297.
47. Troup, R.S. 1921. The silviculture of Indian trees. Oxford, England: Clarendon Press. 3 vol.
48. Varshney, I.P.; Badhwar, G. 1970. The study of the saponins of *Albizia lebbek* Benth. seeds from Madhya Pradesh. Journal of the Indian Chemical Society. 47(8): 907-909.
49. Varshney, I.P.; Badhwar, G.; Srivastava, H.C.; Krishnamurthy, T.N. 1973. Lebbekanin C, a new saponin from *Albizia lebbek* pods. Planta Medica. 24(2): 183-189.
50. Venkataramany, P. 1968. Silviculture of genus *Albizia* and species. Silviculture of Indian Trees 22. New Delhi: Government of India. 54 p.
51. Webb, D.B.; Wood, P.J.; Smith, J. 1980. A guide to species selection for tropical and subtropical plantations. Tropical Forestry Paper 15. Oxford, England: Commonwealth Forestry Institute, Department of Forestry, University of Oxford; London: Overseas Development Administration. 256 p.
52. Wesley, D.G. 1970. Revised working plan for sandal (*Santalum album*) bearing areas of Sirsi-Siddapur Talukas. Coorg, India: Government Branch Press. 117 p.
53. Williams, R.O.; Williams, R.O., Jr. 1941. The useful and ornamental plants of Trinidad and Tobago. 3^a ed. Trinidad and Tobago: A.L. Rhodes. 265 p.
54. Worthington, T.B. 1959. Ceylon trees. Colombo: The Colombo Apothecaries Co. 429 p.