

Paraíso de la India (*Azadirachta indica* Juss) Desarrollo alcanzado en Cuba por dicha especie.



Por: A. Betancourt

SUMARIO

Se informa sobre el área de distribución geográfica, las principales características botánicas, el hábitat, las prácticas silvícolas, las plagas y enfermedades y la utilización de la madera de la especie *Azadirachta indica* Juss., conocida en Cuba con el nombre vulgar de paraíso de la India. También se da cuenta del rápido crecimiento logrado en nuestro país por los árboles de esta especie, cuya madera (según Fors, 1965) puede sustituir a la de la caoba. por sus excelentes cualidades. Un rodal de 90 árboles plantado en 1964, en suelos fértiles de la familia Matanzas, alcanza, a los ocho años, un promedio de 14,2 m de altura y 27 cm de diámetro. Otro rodal plantado en la misma fecha en suelos arcillosos de escasa fertilidad -clasificados como pertenecientes a la serie Bernal, de la familia Bayamo—, promediaba a los ocho años 14,76 m de altura y 19,5 cm de diámetro.

SUMMARY

This is a report on the area of geographical distribution, the main botanical features, habitat, silvicultural practices, pests and diseases as well as wood utilization of the species *Azadirachta indica* Juss., known in Cuba by its local name "Paraíso de la India" (Paradise of India). It also mentions the rapid growth achieved by the trees of this species in our country. The wood of this species due to its excellent qualities (Fors, 1965) can substitute mahogany. A stand with 90 trees planted in 1964 on fertile soils of the Matanzas family, reached at the age of 8 years an average of 14.2 m in height and 27 cm in diameter. Another stand planted at the same time on clay of low fertility, classified as belonging to the soils of the Bernal series, of the Bayamo family had an average of 14.76 m in height and 19.5 cm in diameter.

SOMMAIRE

Ce rapport porte sur l'aire de distribution géographique, les principales caractéristiques botaniques, l'habitant, la sylviculture, les parasites et maladies ainsi que l'emploi du bois de l'espece *Azadirachta indica* Juss., connue sous le nom vulgaire de "Paradis d'Inde" A Cuba. On rend compte aussi de la vitesse de croissance qu'atteignent les arbres de cette espece dont le bois (d'apres Fors, 1965) peut tres bien remplacer celui de l'Acajou (*Swietenia mahagoni*) par sa remarquable qualité. Un, peuplement de 90 individus, planté en 1964 dans des sols fertiles de la famille Matanzas, atteint déjà, a l'age de huit ans, 14,2 m de hauteur et 27 cm de diametre. Un autre peuplement planté dans la meme date dans des sols argileux de basse fertilité, classifiés dans la série Bernal de la famille Bayamo, atteint 14,76 m de hauteur et 19,5 cm de diametre.

INTRODUCCION

La *Azadirachta indica* Juss. (*Melia azadirachta* Lin.), conocida en Cuba con el nombre vernáculo de paraíso de la India y en el área de su hábitat con el de Neem, es una Meliácea muy interesante. Según Fors (1965), es uno de los pocos árboles introducidos en Cuba cuya madera puede sustituir a la de la caoba por sus excelentes cualidades; constituye una de las mejores adquisiciones foresta les realizadas. No debe confundirse con el paraíso común (*Melia azederach* Lin.), llamado en Oriente pulsiana o prusiana, que fue introducido en Cuba desde épocas más o menos remotas y se encuentra subespontáneo en algunos lugares del país.

AREA DE DISTRIBUCION GEOGRAFICA

La especie *Azadirachta indica* tiene su área de distribución geográfica en la India y Birmania; se le encuentra en estado espontáneo en las colinas de Siwalik, en la región de Saharanpur, en los bosques de Carnatic y en parte de la Meseta del Decan. El paraíso común es originario de Paquistán Occidental y de la antigua Persia, aunque los botánicos Sauget y Liogier (Hnos. León y Alain) afirman que Siria es su país de origen.

CARACTERISTICAS BOTANICAS

El árbolde *Azadirachta indica* es grande y de crecimiento rápido, a veces alcanza 20 m de altura y aún más. En Cuba los árboles de 8 años sobrepasan los 14 m de altura y alcanzan como promedio, 27 cm de diámetro. Su follaje es persistente, mientras que el del paraíso común es caducifolio o semicaducifolio. Su copa es redondeada. La corteza es de color gris exteriormente y rojiza en el interior, se agrieta longitudinal y oblicuamente, es más lisa que la del paraíso común. Las hojas son compuestas (mientras que las del paraíso común son bicompuestas), alternas, imparipinnadas, con 5-8 pares de folíolos y un foliolo terminal. Los limbos o láminas de los folíolos son de bordes dentados y, algunas veces, lobados, con 10-12 cm de largo y unos 3 cm de ancho. Las flores del paraíso de la India son blancas, pequeñas, en panículas axilares, fragantes y melíferas; mientras que las del paraíso común son de color violeta. Los frutos son drupas elipsoidales, de color amarillo verdoso, en racimos colgantes. Cada fruto mide de 1,5 a 2 cm de diámetro, antes de ser despulpados, y contiene, generalmente, una sola semilla, sin albumen.

La fructificación se produce, en su región de origen, entre abril y julio y, en Cuba, entre enero y febrero. Los árboles producen abundantes frutos, desde temprana edad. Las semillas son elipsoidales, no aladas y oleaginosas. Generalmente se encuentra una sola semilla en cada fruto, aunque a veces éstos contienen dos. Según Parry (1957), en **1 kg** entran 1760 frutos secos; y, según Anónimo (1963), 1800 frutos lavados y secos pesan **1 kg**. Magini (1956), afirma que el número de semillas por kilogramo es de 4 400, una vez despulpadas y secas las semillas. Al recolectar los frutos, en los meses de enero y febrero, se lavan, despulpan y secan las semillas.

EXIGENCIAS ECOLOGICAS

La *Azadirachta Indica* habita en las sabanas y zonas secas de la India y Birmania. En la India se planta como árbol de avenidas, bordes de caminos y carreteras; así como en forma de bosquetes y árboles aislados en villas y poblados. Las precipitaciones oscilan, en su área de distribución geográfica, entre 450 y 1250 **mm**. En Sudán se planta desde hace muchas décadas en regiones de clima más bien seco, caracterizado por una lluvia anual de 400 a 1200 **mm**, casi siempre inferior a 1000 **mm**, con una estación seca rigurosa de seis a ocho meses y otra muy lluviosa de dos a cuatro meses. Entre ambas estaciones, bien definidas, existen períodos de transición durante los cuales puede llover algo o no. La temperatura media anual es de 26 a **31° C**, con máximas hasta de 49°, C y amplitudes térmicas fuertes. Las mínimas se producen en enero y las máximas en abril y mayo. Esta especie requiere luz, aunque puede soportar sombra cuando las plantas son jóvenes. Es poco exigente y bastante plástica en lo que se refiere al suelo. Se le puede encontrar en terrenos muy diversos; desde los areno-arcillosos y los arcillosos profundos hasta los secantes, relativamente pedregosos y los lateríticos algo degradados, siempre que tengan la debida profundidad. Sin embargo, no tolera los suelos con mal drenaje donde la capa freática esté muy próxima a la superficie. En suelos arenosos y profundos há dado muy buenos resultados; se han encontrado excelentes plantaciones en antiguas dunas fijadas en Nigeria y Sudán. En Nigeria se han realizado varios ensayos sistemáticos y se han desarrollado plantaciones muy ventajosas en suelos con hasta 67% de arcilla. Se considerará que los suelos areno-arcillosos, con un porcentaje de 16 a 20% de arcilla, son los mejores. En Camerún, Chad y Nigeria, se ha observado que las plantaciones se debilitan si las raíces de los árboles encuentran una capa dura de arcilla (Anónimo, 1963). Afirma Magini (1956), que la especie crece en casi cualquier tipo de terreno, inclusive en suelos secos y pedregosos, con climas tropicales o subtropicales, secos o moderadamente secos, con precipitaciones de 18 a **45 pulg.** (457 a 1 143 **mm**) que es una especie interesante para las regiones secas o moderadamente secas.

SILVICULTURA

Las semillas recién recolectadas alcanzan de 70 a 75% de capacidad germinativa (Magini, 1956); sólo conservan la facultad de germinar durante dos meses, aproximadamente. Es aconsejable sembrarlas antes de que transcurran **2-3** semanas después de la recolección, ya que a partir de esa fecha comienza a disminuir su capacidad germinativa. No poseemos información referente a las cualidades de las semillas almacenadas en frío. Las semillas deben ser colocadas en los envases o bolsas en el vivero inmediatamente después de ser recolec-

tadas y procesadas, en febrero o marzo. La germinación comienza a los 8-10 días y a los **20** días han germinado en su casi totalidad. El crecimiento de las posturas o pimpollos es rápido, a los 2-3 meses ya están en condiciones de ser utilizadas para las plantaciones. Las plántulas se parecen a las del paraíso común. Los cotiledones son espesos y carnosos; las dos primeras hojas son opuestas y trifoliadas, más o menos profundamente lobadas; después son alternas.

Se utiliza también el método de plantar a raíz desnuda, deshojando las posturas. Para que puedan ser utilizadas las posturas en plantaciones a raíz desnuda, necesitan permanecer aproximadamente un año en el vivero. La plantación mediante tocones no es recomendable; sólo se utiliza cuando las plantas se han pasado en el vivero y han alcanzado un grueso diámetro.

Para la plantación se recomienda efectuar una buena preparación del suelo y, si es posible, subsolar. En Nigeria y otros países africanos se ha ensayado plantar el paraíso en mezcla con otras especies, que contribuyen a darle protección, muy especialmente durante la estación de la seca. En Cuba deben efectuarse estudios en este sentido, para lo que se deben seleccionar las especies que sean aconsejables mezclar con *A. indica*, de acuerdo con los suelos y demás requisitos ecológicos.

En la India, donde se cuenta con abundante provisión de semillas, el método más usado es el de la siembra directa de las semillas en los campos; ésta se efectúa dos o tres semanas después de la recolección de la cosecha. Las semillas se sitúan, generalmente, con 3 m de separación, en suelo laborado. Se prefiere sembrar en mezcla con cultivos agrícolas (sistema taungya). La siembra directa de semillas, también se emplea en la India en la restauración de suelos degradados.

La especie *A. indica* soporta mal la competencia de la vegetación herbácea y aun la de su propia regeneración, pues ésta puede ser muy abundante después del tercer año de efectuada la plantación. Requiere atenciones culturales de mantenimiento durante los primeros años. Si es posible, se debe cultivar todo el terreno o, al menos, limpiar alrededor del tronco de cada árbol. En ciertos lugares se han producido fracasos, a causa, principalmente, del desconocimiento de las exigencias ecológicas de esta especie y por su mal mantenimiento. El paraíso de la India se regenera bien mediante renuevos de cepa.

UTILIZACION

La madera de *A. indica* es de corazón pardo rojizo, claro y uniforme, lustrosa, de textura media, fácil de trabajar, con un peso de 821 **kg/m³** (Fors, 1965). La madera de *A. indica*, seca al aire, pesa 660 **kg/m³** (Anónimo, 1963). Según Fors (1965), la madera del paraíso de la India podrá ser un buen sustituto de la caoba en la fabricación de muebles. Fors asegura que es uno de los pocos árboles introducidos en Cuba cuya madera puede sustituir a la de la caoba por sus cualidades y afirma que se parece tanto a la madera de la caoba cubana de alta calidad, que basta un experto puede equivocarse. Según Magini (1956), esta especie proporciona madera de construcción, madera para muebles y utensilios agrícolas y también forrajes para ovejas y cabras. Según Parry (1957), la madera es duradera y se emplea en la India para varios usos, entre los que se incluye la ebanistería. Según Anónimo (1963), el paraíso de la India posee una ex-

celente madera, semejante a la de los géneros *Cedrela* y *Toona*.

La *Azadirachta indica* tiene, además, numerosos usos medicinales. En la India y otros países se utilizan las raíces y las hojas en decocción contra las fiebres. Las semillas, que son oleaginosas, suministran un aceite ácido, amarillo oscuro, de gusto desagradable, con olor a ajo, que se conoce con el nombre de "Aceite de Margosier" y se utiliza contra las afecciones cutáneas y en fricciones contra el reumatismo.

PLAGAS Y ENFERMEDADES. TRASTORNOS FISIOLÓGICOS

A veces se producen ataques de insectos perforadores del tronco y las ramas, principalmente de los *Bostryches* del género *Apate*. En ciertos casos, los térmitas o "comejenes" pueden atacar algunos árboles (Anónimo, 1963). No hemos encontrado en la literatura consultada reportes de ataques de *Hypsipyla grandella* Zell. ni hemos observado ataques de dicho insecto en las plantaciones cubanas de *A. indica*. Bruner, Scaramuzza y Otero (1945), reportan que afectan al paraíso común los siguientes insectos: *Apate monachus* F. (negro libre), *Aonidiella orientalis* Newst (guagua del cocotero), *Pinnaspis minor* Mask (guagua nevada menor), *Asterolecanium pustulans* Ckll. (guagua de pústula), *Saissetia hemisphaerica* Targ. (guagua hemisférica) y *Selenaspidus articulatus* Morg. (guagua roja antillana). Debe tenerse presente que estos insectos fueron reportados como que atacaban el paraíso común, no el paraíso de la India, y que, con la excepción del "negro libre", se controlan fácilmente. Anónimo (1963) informa que en Africa se han observado, en algunos árboles, llagas de aspecto canceroso que suben desde el cuello a lo largo del fuste y que alrededor de esos chancros, la madera es de coloración rojiza. Esta enfermedad en los lugares donde se ha presentada en Africa, está unida a una brusca absorción de agua, después de un largo período de sequía. También se ha reportado por Anónimo (1963), que en las plantaciones de *A. indica* se presenta, algunas veces, un marchitamiento del follaje, seguido por la caída de las hojas, el secamiento de las ramas y la muerte del árbol. Este fenómeno parece que se produce por un mal drenaje del suelo, que contribuye a la elevación del nivel freático hasta alcanzar las raíces y producir la asfixia en el árbol. En algunos casos, los árboles de gran tamaño atraviesan con sus raíces ciertas capas impermeables de arcilla endurecida o el manto freático y se produce el mismo fenómeno de marchitamiento del follaje y la muerte del árbol.

En las plantaciones realizadas en Cuba no se ha presentado este fenómeno fisiológico.

DESARROLLO DE AZADIRACHTA INDICA. EN CUBA

La especie *A. indica* es de crecimiento rápido en suelos de calidad buena o mediana. En la India se citan árboles de 16 años que han alcanzado diámetros de **41,5 cm** en plantaciones de crecimiento rápido con irrigación. En Cuba se ha plantado esta especie en diferentes lugares, aunque en escala limitada, y su crecimiento es bueno. A continuación se informa acerca del desarrollo alcanzado a los ocho años por plantaciones realizadas en suelos pobres de la serie Bernal, familia Bayamo, y en suelos fértiles de la familia Matanzas, de la Clasificación Morfológica (Bennett y Allison, 1962, 1966).

Desarrollo en suelos pobres, serie Bernal

En la Estación Experimental Forestal de Itabo, provincia de Matanzas, se plantó en enero de 1964 una parcela mixta compuesta por *Azadirachta indica* Juss (paraíso de la India), *Caesalpinia violacea* Standl (yarúa), *Calycophyllum spruseanum* K. S. (dagame del Amazonas), *Melaleuca leucadendron* L. (cayeput), y *Swietenia mahagoni* Jacq. (caoba antillana). Los suelos de este lugar son de escasa fertilidad, con cierta proporción de arcilla y abundantes perdigones; el subsuelo es muy arcilloso y el drenaje interior es deficiente. La plantación se llevó a cabo con espaciamiento de 2,5 x 2,5 m y se le prestaron a la misma buenas atenciones de cultivo. En enero de 1972, a la edad de ocho años, se efectuó una medición por los alumnos de la Escuela de Ingeniería Forestal, bajo la orientación del Prof. Eliseo Matos, como práctica de la asignatura de Dasometría. Los resultados de dicha medición, arrojaron 14,76 m de altura y 19,5 cm de diámetro, como promedio de la población de *A. indica*.

Desarrollo en suelos fértiles, familia Matanzas

En la Estación Experimental Forestal de Artemisa, provincia de La Habana, se plantó, en mayo de 1964, una parcela de paraíso de la India, con espaciamiento de 4 x 5 m. Los suelos de la Estación son fértiles, profundos, con buen drenaje, pertenecientes a la familia Matanzas, de la clasificación morfológica. En febrero de 1972, a la edad de ocho años, se midieron los 90 árboles integrantes de la parcela por los alumnos de 5º curso de la carrera de Ingeniería Forestal de la Universidad de La Habana, bajo la dirección del autor del presente artículo, como práctica de sus estudios. La media de la población arrojó 14,2 m de altura y 27 cm de diámetro. Los diámetros del 73% de la población estaban comprendidos entre 22 y 35 cm; los del 7%, eran de 36 hasta 43 cm; y había un 20% de árboles cuyos diámetros no alcanzaban los 22 cm.

Como puede apreciarse, se trata de una especie de crecimiento rápido y buena madera, apropiada, entre otros usos, para la fabricación de muebles. Es recomendable investigar minuciosamente las cualidades de la madera; así como experimentar su desarrollo, en plantaciones puras o mixtas, en diferentes lugares del país. Entre otros sitios, es aconsejable ensayar su cultivo en la región del Escambray; más bien en la zona colinosa, a no mucha elevación sobre el nivel del mar.

BIBLIOGRAFIA

ANONIMO:

1963. "*Azadirachta indica* A. de Jussieu et *Melia azederach* L. Caracteres Sylvicoles et Methodes de Plantation." *Revue Bois et Forets des Tropiques*, núm. 88, Mars-Avril 1963, 8 pp.

BENNETT, H. H. y R. V. ALLISON:

1962. "Los suelos de Cuba". Publicación de la Comisión Nacional Cubana de la UNESCO, 380 pp.

1966. "Los suelos de Cuba y Algunos nuevos suelos de Cuba". Edición Ricinaria, 500 pp.

BRUNER, S. C., L. C. SCARAMUZZA y A. R. OTERO:

1945. "Catálogo de insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba". Ediciones Min. de Agric. 246 pp. (p. 110).

FORS REYES, A. J.:

1965. "Maderas cubanas" (Tercera edición). Editorial INRA, 182 pp. (p. 113).

