

## *Khaya nyasica* Stapf. ex Baker f.

## Caoba africana del este

Meliaceae Familia de la caoba

John K. Francis y Albert Bokkestijn

*Khaya nyasica* Stapf. ex Baker f., conocida como caoba africana del este o East African mahogany (en inglés), es un árbol de tamaño de mediano a grande (6, 9, 17), con ramas que se desarrollan en capas en un tronco monopodial (13, fig. 1). La madera, de un color rojo después del secado, se utiliza para muebles, ebanistería y otros usos (9). La especie se planta también como un árbol de sombra (9).

### HABITAT

#### Area de Distribución Natural e Introducida

La caoba africana del este es indígena a los bosques altos siempreverdes y los bosques ecotonos ribereños de Zimbabwe, Mozambique, Zambia, Malawi, Tanzania y anteriormente Zaire el Congo (4, 5, 7, 14, fig. 2). La especie se encuentra



Figura 1.—Árboles de caoba africana del este, *Khaya nyasica*, de 26 años de edad creciendo en Puerto Rico.

también a menudo en bosques ribereños (8). La caoba africana del este se ha cultivado con éxito en Puerto Rico (9), Cuba (2) y Sudáfrica (5), fuera de su área de distribución natural.

### Clima

La caoba africana del este ocurre en la zona de precipitación veranera tropical (21), la cual tiene unas temporadas de lluvia intensas bien definidas durante el verano y una sequía severa durante el invierno, de temperaturas más frías. A medida que la distancia a la línea ecuatorial aumenta, la temporada seca se vuelve más larga y la precipitación disminuye. La precipitación anual varía entre 600 y 1600 mm (13).

### Suelos y Topografía

La caoba africana del este crece mejor en los suelos aluviales profundos, húmedos y bien drenados (6). Los suelos del hábitat ribereño son muy variables en cuanto a su textura (8), saturación básica y otras propiedades. La caoba africana del este prefiere los bancos estables de ríos con una pendiente leve en los bosques ribereños (14) y también crece en las pendientes coluviales adyacentes en los márgenes de las planicies inundables (8).

### Cobertura Forestal Asociada

En los bosques ribereños de Zambia, la caoba africana del este comparte la posición dominante en el dosel con *Diospyros mespiliformis*, *Parinari excelsa* y *Syzygium cordatum* (8). En

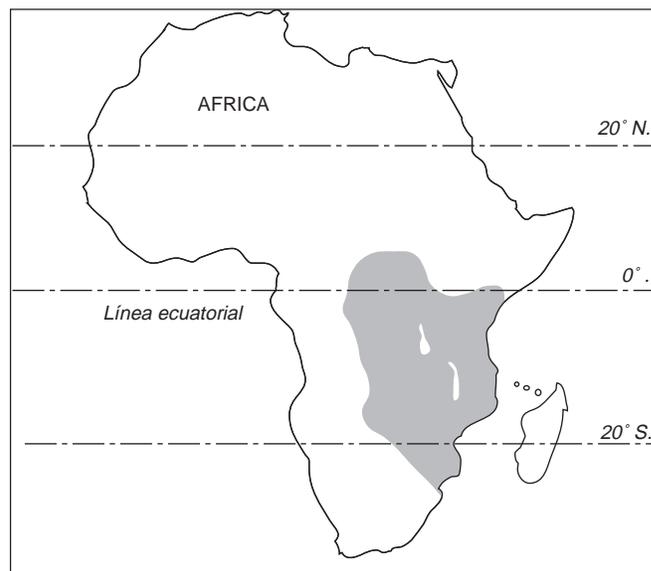


Figura 2.—Distribución de la caoba africana del este, *Khaya nyasica*, en África.

el Congo, la especie crece bien en los bosques de galería bien desarrollados junto con *Chrysophyllum* sp., *Albizia* sp., *Parkia* sp., *Syzygium cordatum* y *Phoenix reclinata* (14). Los bosques ribereños de Malawi sostienen a *Parkia filicoidea*, *Syzygium cordatum* y *Adina microcephala* a la vez que a la caoba africana del este (12).

## CICLO VITAL

### Reproducción y Crecimiento Inicial

**Flores y Fruto.**—Las flores de la caoba africana del este son pequeñas, blancas y con una fragancia dulce (7, 15). Un racimo o panícula con muchas flores se desarrolla al final de la temporada seca o al principio de la temporada lluviosa, más que nada durante el mes de noviembre. La fruta formada a partir de las flores del año anterior se madura durante la primavera o al inicio del verano. La fruta consiste de una cápsula globosa de cuatro compartimientos de hasta 8 cm de diámetro. Cada fruta contiene varias semillas aplastadas, en forma de obleas y de un color marrón rojizo.

**Producción de Semillas y su Diseminación.**—Las semillas aladas son acarreadas por el viento con un movimiento en espiral a distancias cortas del árbol materno. Las muestras recolectadas en Puerto Rico rindieron 3,086 semillas secadas al aire por kilogramo, un promedio de 26 semillas por cápsula. Las semillas producidas por los árboles locales han sido la base para plantaciones limitadas en Puerto Rico y Cuba. La reproducción natural existe en dos localidades. En su área de distribución natural, la caoba africana del este produce semillas de manera irregular (6).

**Desarrollo de las Plántulas.**—Las plántulas se pueden obtener a partir de las semillas, y la germinación por lo normal toma alrededor de 3 semanas (15). Las semillas deberán ser sembradas cuando frescas, ya que la capacidad de las semillas de *Khaya* para germinar se pierde con bastante rapidez (1). En el Transval septentrional de Sudáfrica, los mejores resultados se obtuvieron cuando las semillas se sembraron durante la primavera o al inicio del verano en semilleros de corteza de pino semi-descompuesta, mezclada con composta y ligeramente sombreados. Las plántulas necesitan de una sombra leve y de un medio para la siembra permanentemente húmedo. Las plántulas fueron transplantadas a bolsas de vivero grandes de polietileno cuando tuvieron 5 cm de alto y se transplantaron al campo a una edad de 1 año. Se ha llevado a cabo también la siembra directa de las semillas en bolsas plásticas con una mezcla de composta, corteza de pino y suelo arenoso, pero con un resultado de una germinación más baja. Cuando se cultivan en contenedores pequeños, las plántulas se transplantan al campo cuando alcanzan 30 cm y tienen hojas compuestas completamente desarrolladas (6). El plantado deberá comenzar con la segunda lluvia copiosa de la temporada lluviosa y puede tener lugar de octubre a abril en el Transvaal, pero es preferible efectuarlo al comienzo del verano.

Bajo condiciones normales se pueden obtener alrededor de 1,000 plantas a partir de un kilogramo de semillas. Algunas de las plántulas formarán un tallo torcido durante la germinación. Estas plántulas se descartan por lo normal. La caoba africana del este se ha plantado en Sudáfrica con unos espaciamientos de 5 por 5 m (6). Una plantación pequeña (de 49 árboles) en la Sierra de Luquillo en Puerto Rico se

espació a 2.4 por 2.4 m. A los 24 años de edad la supervivencia era todavía del 100 por ciento, pero era necesario el entresacado de los árboles.

**Reproducción Vegetativa.**—La caoba africana del este rebrotará al ser cortada (5) si no es muy vieja.

### Etapa del Brinzal hasta la Madurez

**Crecimiento y Rendimiento.**—El modelo de crecimiento árboles de Rauh describe el comportamiento de esta caoba africana. El modelo describe un tronco monopodial que crece de manera rítmica, desarrollando capas de ramas (11). El tronco monopodial se puede extender hasta unas alturas de 10 m o más. El tallo es recto y cilíndrico, con un contrafuerte pequeño y la copa es redondeada y muy ramificada (6).

El árbol de caoba africana del este más grande que ha sido reportado tuvo 61 m de alto y un diámetro a la altura del pecho (d.a.p.) de 5 m (15). Sin embargo, el árbol de caoba africana del este típico tiene alrededor de 18 m de alto (7) o, de acuerdo a otra fuente (6), 30 m de alto con un fuste claro de 15 a 20 m y un d.a.p. de 1.0 a 1.5 m. Esto probablemente refleja las diferencias en las condiciones del sitio a través de la distribución de la especie.

Cinco árboles muestreados en Sudáfrica a una elevación de 1,000 m, con una precipitación anual promedio de 1250 mm en un franco arcilloso profundo, tuvieron una altura promedio de 20 m y un d.a.p. de 54.5 cm a los 27 años. En un sitio similar cercano, los árboles en una parcela de 16 años de edad tuvieron unas alturas totales de 13.7 a 15.2 m, unos d.a.p. de 29 cm y una buena forma (16). En el este de Zimbabue, una plantación de 4 años de edad tuvo unas alturas de entre 4.1 y 4.8 m, con unos d.a.p. de 4.8 a 6.6 cm (16). Una parcela de 50 años de edad, la cual nunca había sido entresacada, tuvo 1,136 tallos por hectárea, un área basal de 43 m<sup>2</sup> por ha, una altura promedio de 31 m y un d.a.p. de 22 cm. El incremento anual promedio en volumen en los 50 años fue de 13.6 m<sup>3</sup> por ha. Veinte años después, el área basal había aumentado a 59 m<sup>2</sup> por ha, pero muchos de los árboles habían comenzado a morir. En Sudáfrica, las rotaciones se proyectan para 30 ó 40 años (5).

En ocho parcelas para pruebas de adaptabilidad en Puerto Rico, después de un crecimiento en altura promedio durante el primer año de solamente 0.4 m, el incremento en altura subió hasta un poco menos de un metro por año por los siguientes 4 ó 5 años. Entre los 25 y 26 años, las alturas promedio para las parcelas fueron de entre 8 y 17 m y los d.a.p. de entre 15 y 36 cm (fig.1). El árbol de caoba africana del este de mayor tamaño en Puerto Rico, ubicado en el predio de la Universidad de Puerto Rico en Río Piedras, tiene 55 años de edad y mide 32 m de alto, con un d.a.p. de 107 cm.

**Comportamiento Radical.**—Se sabe muy poco sobre el comportamiento de las raíces de la caoba africana del este.

**Reacción a la Competencia.**—En la etapa de plántula y de brinzal, la caoba africana del este es susceptible a la competencia con las gramíneas, las malas hierbas y la maleza. Para el establecimiento exitoso de la especie se necesita de una limpieza y del labrado con azada periódicos después del plantado (6). La especie se clasifica como moderadamente tolerante a la sombra cuando joven y moderadamente intolerante en su madurez. Una plantación pequeña (de 49 árboles) sin entresacar y de 26 años de edad en Puerto Rico no se ha estancado, a pesar de un aprovisionamiento excesivo,

pero ha mostrado lentitud en el desarrollo de varias clases de copa. Los árboles de mayor tamaño en los bordes indican los beneficios potenciales que se podrían haber obtenido con un entresacado en una etapa temprana. La poda selectiva se efectúa en Sudáfrica una vez que los brinzales se encuentran fuera del alcance de los animales de pasto (6). La poda se concentra en las bifurcaciones del tronco y en los líderes dobles, con el objeto de mejorar la forma.

La estrategia para la supervivencia de esta especie parece ser la de un crecimiento constante y sostenido, y una larga vida que resulta eventualmente en su dominancia en el dosel del bosque, ya que la caoba africana del este sólo puede producir semillas en buena cantidad en una posición dominante. De las muchas semillas producidas, unas pocas germinan y sobreviven en posiciones favorables con luz solar filtrada y una competencia relativamente baja. El reclutamiento de nuevos árboles de caoba africana del este en el estrato superior necesita de claros formados en el dosel debido a la muerte o la destrucción de individuos o grupos de árboles dominantes. El resultado es que la caoba africana del este ocurre típicamente en el bosque primario como grandes árboles dominantes, comunes pero dispersos (10).

Si la regeneración avanzada existe en la superficie del terreno, la tala en varias etapas resultaría probablemente en un nuevo rodal con un componente de caoba africana del este. Si no existe regeneración bajo el rodal, una cosecha de cortas sucesivas sería el método a recomendar. Sin embargo, el plantado es una manera más rápida y efectiva para asegurar la regeneración de la especie.

**Agentes Dañinos.**—La caoba africana del este es muy sensible al daño por las heladas y los incendios (7). Los animales de pasto pueden destruir las plantaciones o frenar su desarrollo o reproducción; los roedores pueden causar un daño considerable a las plántulas si no son controlados (6). Todas las especies africanas de caoba son atacadas por el barrenador de los vástagos de la caoba, *Hypsipyla robusta* (9), el cual causa la bifurcación de los troncos y un crecimiento lento, pero son aparentemente resistentes al barrenador de la caoba, *H. grandella*, del Nuevo Mundo (3). La caoba africana del este ha sido atacada por el barrenador de los vástagos y las ramitas, *Mussidia nigridenella*, en plantaciones en Sudáfrica (6). Las agallas de la corteza y la gomosis que aparecen con frecuencia en la caoba africana del este plantada en Cuba han sido asociadas con la bacterias *Xanthomonas* spp., *Corynebacterium* sp. y el hongo *Tubercularia* sp. (2). Se ha reportado que la albura de la caoba africana del este puede ser atacada por los insectos barrenadores y que las termitas pueden consumir incluso el duramen si éste se encuentra expuesto (10). Sin embargo, otra fuente describe la especie como “no tocada por los barrenadores y las termitas” (7). La albura es susceptible al ataque por los escarabajos de polvo de salvadera (“powderpost beetle”), *Lyctus* spp. (3). La madera de la caoba africana del este resiste bien los elementos arriba de la superficie del terreno, pero no es resistente a la pudrición cuando se encuentra en contacto con el suelo (7).

## USOS

La madera de la caoba africana del este es de un color rojo rosáceo recién cortada, pero con la exposición se vuelve rojo oscuro (15). Los sitios más secos producen una madera

de un color más claro (4, 18). La madera se seca con facilidad y se seca al aire a un peso de 500 a 650 kg por m<sup>3</sup>, dependiendo de la procedencia de la madera (15, 18). El encogimiento al ir de madera verde a secada al aire es de 1.6 por ciento radial y 3.6 por ciento tangencial (18). La madera se aserra y se trabaja a máquina con facilidad si se cuenta con buen equipo (3). Existe una tendencia a una textura lanuda cuando se encuentran fibras transversales durante el cepillado y el trabajo a máquina (15). La albura es moderadamente resistente y el duramen extremadamente resistente a la impregnación (20). La caoba africana del este es una madera muy popular para la manufactura de muebles y la ebanistería y se le usa también para molduras, entrepaños y la chapa decorativa (7). Grandes cantidades de madera han sido exportadas, especialmente hacia Europa. Los maderos grandes de esta especie son usados por los indígenas de África del este para la manufactura de canoas (15). La caoba africana del este se usa también como un árbol de sombra y como combustible. Las infusiones de la corteza contienen una sustancia agria que es bebida por los indígenas para el tratamiento de resfriados, y un aceite obtenido de las semillas se frota en el cabello para la eliminación de ectoparásitos (7).

## GENETICA

La caoba africana del este está estrechamente relacionada a *Khaya grandifoliola*, la cual comparte gran parte de su distribución en el este de África. Otra especie, *K. grandiflora*, se distingue por sus flores de 5 partes y unas cápsulas de mayor tamaño con unos compartimientos mucho más gruesos (22). Se sabe que la caoba africana del este es polinizada por los insectos (17). Se asume que existe una considerable variación genética a través de la extensa distribución geográfica de *K. nyasica*. Se ha comenzado un programa de reproducción en Malawi (19).

## LITERATURA CITADA

1. Anón. 1959. *Khaya senegalensis* Juss., *Khaya grandiflora* C. DC: Caracteres sylvicoles et plantations. Bois et Forêts des Tropiques. 68: 15-20.
2. Boado, I.; Leontovye, R. 1981. Identificación de microorganismos que producen las agallas y la gomosis en *Khaya nyasica*. Revista Forestal Baracoa. 11(2): 35-46.
3. Bolza, E.; Keating, W.G. 1972. African timber: the properties, uses and characteristics of 700 species. Melbourne, Australia: Division of Building Research, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. 721 p.
4. Bryce, J.M. 1967. The commercial timber of Tanzania. Moshi, Tanzania: Tanzania Forest Division. 139 p.
5. Bussche, G.H. von dem. 1982. The establishment of hardwood plantations for the production of furniture and joinery timber in the Transvaal. Part I: planting and progress. South African Forestry Journal. 121: 11-16.
6. Bussche, G.H. von dem. 1982. The establishment of hardwood plantations for the production of furniture and joinery timber in Transvaal. Part II: silviculture. South African Forestry Journal. 121: 17-23.

7. Coates Palgrave, O.H.; Coates Palgrave, K.; Coates Palgrave, D.; Coates Palgrave, P. 1957. Trees of central Africa. Rhodesia and Nyasaland: National Publication Trust. 466 p.
8. Fanshawe, D.B. 1969. The vegetation of Zambia. Forestry Research Bull. 7. Kitwe, Zambia: Ministry of Rural Development. 67 p.
9. Geary, T.F.; Briscoe, C.B. 1972. Tree species for plantations in granitic uplands in Puerto Rico. Res. Pap. ITF-14. Río Piedras, PR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Institute of Tropical Forestry. 8 p.
10. Hack, R.B. 1950. Notes on trees of Chiranda Forest, Mount Selinda. Rhodesia Agricultural Journal. 47(5): 398-404.
11. Hallé, F.; Oldeman, R.A.A.; Tomlinson, P.B. 1978. Tropical trees and forests: an architectural analysis. New York, NY: Springer-Verlag. 441 p.
12. Hursh, C.R. 1959. Composition of the tropical dry forests of Nyasaland. En: Organization For African Unity. Open forests. Niamey, Nigeria: Commission for Technical Cooperation in Africa: 49-53.
13. Korzoun, V.I.; Sokdov, A.A.; Budyko, M.I. [y otros]. 1977. Atlas of world water balance. Paris, France: Unesco Press.
14. Lequarre, A. 1978. La végétation et l'action geomorphologique des rivieres dans une region tropicale humida. Geo-Eco-Trop. 1: 103-112.
15. Pardy, A.A. 1953. Notes on indigenous trees and shrubs of S. Rhodesia. Rhodesia Agricultural Journal. 5(2): 153.
16. Streets, R.J. 1962. Exotic forest trees in the British Commonwealth. Oxford, England: Clarendon Press. 750 p.
17. Styles, B.T.; Khosla, P.K. 1976. Cytology and reproductive biology of Meliaceae. En: Burley, J.; Styles, B.T., eds. Tropical trees: variation, breeding and conservation. Linnean Society Symposium Series 2. London, England: Academic Press. 243 p.
18. Tanganyika Forest Department. 1961. The weights and shrinkage of some local timbers. Tech. Note 25. Moshi, Tanganyika: Tanganyika Forest Department. 5 p.
19. Toda, R. 1974. Forest tree breeding in the world. Tokyo, Japan: Meguro. 205 p.
20. Utilization Section. 1961. Timbers of Tanganyika: *Khaya nyasica* (African mahogany; mkangazi). Moshi, Tanganyika: Utilization Section, Forest Department. 5 p.
21. Walter, H.; Harnickell, E.; Mueller-Dombois, D. 1975. Climate diagram maps of the individual continents and the ecological climatic regions of the Earth. New York, NY: Springer-Verlag. 36 p.
22. White, F. 1962. Forest flora of Northern Rhodesia. London, England: Oxford University Press. 455 p.