

Senna siamea Irwin & Barnaby

Casia de Siam, yellow cassia

Leguminosae
Caesalpinioideae

Familia de las leguminosas
Subfamilia de las casias

John A. Parrotta y John K. Francis

Senna siamea Irwin & Barnaby, casia de Siam, yellow cassia o minjri, es un árbol siempreverde de tamaño mediano, con una copa esparcida e irregular (fig. 1), presentando grandes agrupaciones florales de color amarillo encendido y vainas estrechas y largas, de un color oscuro, a través de todo el año. La casia de Siam se ha plantado extensamente en regiones de tropicales a templadas cálidas como un árbol ornamental, para la producción de maderos pequeños y leña, como un árbol de sombra en cafetales y plantaciones de cacao, y para la reforestación de tierras degradadas (35, 42, 45, 55).

HABITAT

Area de Distribución Natural y de Naturalización

La casia de Siam es indígena al Asia del Sudeste, entre las latitudes 1° y 20° N. (58, fig. 2), desde el sur de la India y Sri Lanka hasta Myanmar (Burma), Tailandia y Malasia. Ha sido introducida extensamente y se ha naturalizado en muchas de las áreas tropicales de Asia, Africa, el Caribe, América Central y en la América del Norte subtropical (15, 46, 55), volviéndose localmente abundante a la orilla de caminos y en tierras pobres y degradadas. Durante los primeros 25 años del presente siglo, la casia de Siam se encontraba entre las especies de plantación de uso más extenso en las regiones estacionalmente secas y semi-áridas de Africa, particularmente en Ghana, el oeste de Nigeria, Tanzania y Uganda (42).

En el Caribe, fue introducida a Jamaica antes de 1837 y fue plantada en Guadeloupe como sombra en cafetales y plantaciones de cacao (36). En otras partes de la región se le planta con propósitos ornamentales, como sombra, rompevientos, leña y maderos de pequeño tamaño (36). Es común a través de las Indias Occidentales y ocurre con menor



Figura 1.—Arboles de casia de Siam, *Senna siamea*, creciendo en Puerto Rico.

frecuencia en el sur de la Florida y desde Guatemala hasta el norte de la América del Sur.

Clima

La casia de Siam crece bien en climas tropicales de monzón o estacionales húmedos, sub-húmedos y semi-áridos. Los requisitos de precipitación anual promedio son de 500 y 1500 mm o más en áreas con una temporada seca con una duración de 4 a 8 meses (35, 58). El mejor crecimiento se reporta en áreas con más de 1000 mm de precipitación anual y una temporada seca de 4 a 5 meses (14). Se reporta que es resistente a las sequías y tolerante al rocío salino y a las heladas ligeras (55, 58). En áreas secas, el crecimiento es muy lento por lo general después de 2 años, a menos que las raíces tengan acceso a humedad en las regiones profundas del suelo (11, 42). Unas temperaturas anuales promedio de 21 a 28 °C son características en las áreas de distribución naturales y artificiales de la especie, con temperaturas máximas promedio de 23 a 35 °C durante los meses más calientes y temperaturas mínimas promedio de 13 a 24 °C durante los meses más fríos (58).

Suelos y Topografía

La casia de Siam crece bien en suelos de textura arenosa y mediana que son de ligeramente ácidos a alcalinos (30, 43, 58). Se requiere de suelos profundos, bien drenados y relativamente ricos para el mejor crecimiento (11, 35). La especie tolera suelos salinos y calcáreos, pero no los suelos anegados, suelos con un drenaje pobre y arenas con una fertilidad baja (11, 14, 18). Su tolerancia por sitios relativamente pobres ha llevado a su uso en el sur de Asia y

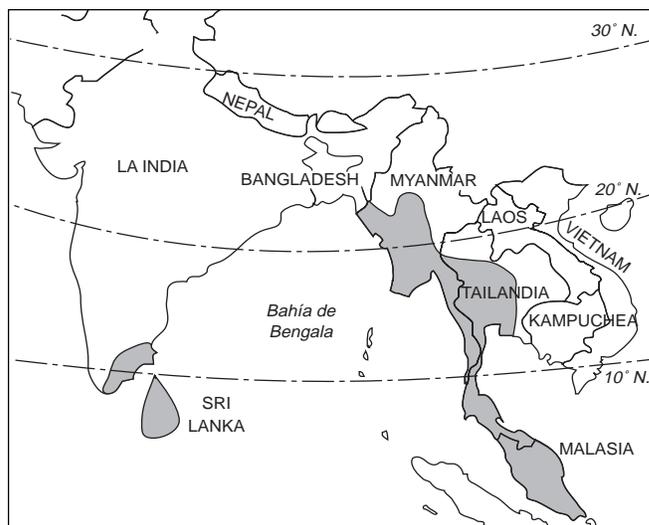


Figura 2.—Distribución natural de la casia de Siam, *Senna siamea*.

Africa en la reclamación de tierras degradadas, incluyendo a sitios lateríticos (4, 40). Sin embargo, en pruebas de reforestación efectuadas en Maharashtra (en la India) en un sitio caracterizado por Vertisoles degradados, el crecimiento y la supervivencia de la casia de Siam fueron relativamente pobres cuando comparados con los de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit y *Azadirachta indica* A. Juss. (44). El árbol crece de manera natural a altitudes que varían entre el nivel del mar hasta 600 m, y ocasionalmente se le encuentra creciendo a 900 m (10, 35).

Cobertura Forestal Asociada

En su área de distribución natural, la casia de Siam es común en bosques del sur de la India, en bosques mixtos caducifolios y secos del oeste de Myanmar y en Sri Lanka, creciendo a elevaciones de hasta 600 m (17). En el oeste de Tailandia, es común encontrarla en bosques semi-siempreverdes en asociación con *Azalia xylocarpa* (Kurz) Craib, *Alangium salvifolium* Wang., *Cassia garrettiana* Craib, *Chukrasia velutina* Wight & Arn., *Dalbergia cultrata* Grah., *Dillenia* spp., *Dipterocarpus tuberculatus* Roxb., *Erythrophloeum teysmannii* (Kurz) Craib, *Garuga pinnata* Roxb., *Hopea odorata* Roxb., *Lagerstroemia flos-regina* Retz., *Michelia champaca* Linn., *Pterocarpus macrocarpus* Kurz, *Terminalia tomentosa* Bedd. y *Vitex pubescens* Vahl (61).

En algunas áreas en donde la casia de Siam ha sido introducida como una especie ornamental o de plantación se ha naturalizado, tal como en los llanos de Accra en Ghana (42). En Puerto Rico, rodales mixtos y regenerados de manera natural, compuestos de casia de Siam en asociación con especies como *Spatodea campanulata* Beauv., *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf., *Syzygium jambos* (L.) Alst., *Albizia procera* (Roxb.) Benth. (48), *Terminalia catappa* L., *Andira inermis* (W. Wright) H.B.K., *Casuarina equisetifolia* L., *Guarea guidonia* (L.) Sleumer y *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire se pueden encontrar por lo común a elevaciones bajas en la vecindad de plantíos a la orilla de caminos.

CICLO VITAL

Reproducción y Crecimiento Inicial

Flores y Fruto.—En su área de distribución natural, la casia de Siam florece entre junio y enero (7). Debido a la variedad de ambientes en los que crece en América Latina, la especie se puede encontrar floreciendo y dando fruto durante casi cualquier parte del año (36). Sin embargo, en cada área ambiental, especialmente en las más secas, la casia de Siam se ve sincronizada en su producción de flores y frutos. Numerosas flores de un color amarillo encendido aparecen en panículas axilares piramidales de gran tamaño, de 20 a 30 cm de largo y de 13 cm de ancho, al final de las ramitas (fig. 3), (36). Las flores individuales, que miden aproximadamente 3 cm de ancho, ocurren en cabillos delgados de 2 a 2.5 cm de largo. Las flores son casi regulares y están compuestas de cinco sépalos cóncavos, puntiagudos, de color amarillo-verdusco, cubiertos con vellos finos y de 8 mm de largo, y cinco pétalos amarillos, de cabillo corto, esparcidos, redondeados y de tamaño casi igual, de 15 a 20 mm de largo. Las flores tienen siete estambres de longitud variable; tres estamenados de menor tamaño y estériles, y un pistilo con

un ovario de una sola célula, de color verde pálido y finamente vellosa, y un estilo curvo (35).

Las frutas, por lo general producidas en abundancia desde una edad de 5 años, consisten de vainas aplastadas y delgadas, de un color pardo oscuro cuando maduras, de 5 a 25 cm de largo y de 12 a 20 mm de ancho. Una vaina puede contener hasta 25 semillas (35, 62).

Producción de Semillas y su Diseminación.—Las semillas de la casia de Siam son pequeñas, aplastadas, en forma de frijol (de 8 mm de largo), brillantes y de un color pardo oscuro, con una testa delgada pero durable. Hay aproximadamente de 30,000 a 45,000 semillas en un kilogramo (30, 35). Las semillas son liberadas de las vainas dehiscentes cuando éstas se encuentran aún en el árbol (36). Las vainas maduras pero no abiertas se pueden recolectar de las ramas, para luego secarlas al aire y beldarlas para separar las semillas (59).

Desarrollo de las Plántulas.—La germinación en la casia de Siam es epigea. Las semillas se pueden sembrar sin tratamiento previo, aunque se reporta que la escarificación por cualquiera de los métodos siguientes facilita una germinación más rápida y uniforme: baño en ácido sulfúrico concentrado por entre 5 y 10 minutos, baño en agua fría o tibia por 6 horas o inmersión en agua hirviendo seguida por enfriamiento (15, 21, 30, 57).

Por lo común, la germinación de las semillas es del 50 al 90 por ciento para semillas frescas, y por lo general ocurre entre 4 y 6 semanas después de la siembra (30, 58). Las semillas permanecen viables por varios años almacenadas bajo condiciones secas a temperatura ambiente (58).

La regeneración natural de la casia de Siam es por lo general buena bajo su propio dosel o en rodales mixtos,

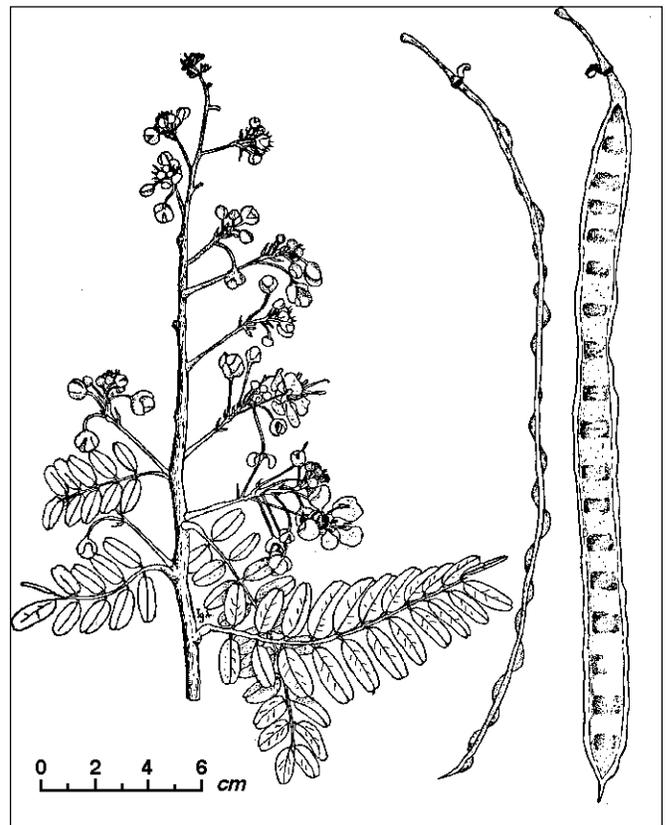


Figura 3.—Follaje, flores y fruto de la casia de Siam, *Senna siamea*, (tomado de 36).

siempre que haya suficiente luz en el estrato inferior. Sin embargo, la regeneración natural es por lo usual pobre en áreas con una cubierta herbosa densa.

Para la producción en el vivero las semillas se pueden sembrar directamente en contenedores para plántulas o en semilleros al aire libre, para luego transplantarlas a contenedores cuando las plántulas alcancen de 7 a 10 cm de alto (12). Las plántulas son muy sensitivas a la irrigación con agua salina (0.6-9.0 mmhos) durante los primeros 9 meses (41), aunque en la India se ha obtenido éxito en el cultivo de plantaciones usando agua salobre para la irrigación (14). Las plántulas por lo general alcanzan un tamaño plantable a los 6 meses y después (12). En Nepal, las plántulas en contenedores alcanzaron un tamaño plantable (altura promedio: 25 cm; diámetro promedio del collar radical: 2.6 mm) 12 semanas después de la siembra (60).

Las plantaciones se pueden establecer mediante la siembra directa, con plántulas en contenedores o con plántulas con la parte superior removida para dejar 10 cm de tallo y las raíces cortadas dejando 20 cm (12, 59). En localidades estacionalmente secas se recomienda que el plantado ocurra luego del comienzo de la temporada lluviosa. En partes de Africa y el sur de Asia, en donde la siembra directa se ha usado extensamente, la práctica recomendada es la de sembrar de tres a cinco semillas por cada punto labrado a una profundidad de 0.5 cm y a un espaciamiento inicial de 1.5 por 1.5 m (1, 16, 27, 55, 58). Las plantaciones establecidas por medio de la siembra directa por lo general se entresacan durante el segundo año para alcanzar una densidad de 1,500 a 3,000 tallos por hectárea (55). En regiones áridas o en sitios en donde las tasas de mortalidad posterior a la germinación son potencialmente altas, el uso de plántulas en contenedores se recomienda en vez de la siembra directa (33).

El crecimiento durante el primer año muestra una variación considerable de acuerdo al sitio. Por lo común se reportan unas alturas promedio para las plántulas de 0.5 a 3.0 m en plantaciones de 1 año de edad en la América Central, la República Dominicana y la India (9, 13, 30).

Reproducción Vegetativa.—Después de cortada, la casia de Siam rebrota bien por cuatro o cinco rotaciones, produciendo de dos a cinco vástagos por tocón (14, 47, 64). Se reportan unos rendimientos mayores cuando los árboles se cortan al final de la temporada seca (12). El árbol también produce raíces adventicias al ser dañado (58). Se reporta que la aplicación de reguladores de crecimiento tales como el ácido indolbutírico, el ácido naftalen-acético y el ácido indolacético mejoran la producción de raíces y la formación de tejido cicatrizal en las estacas (49). Se reporta que los cultivos histológicos usando tejido de las anteras producen tejido cicatrizal (19). El árbol se puede propagar por medio de estacas en el vivero, aunque la supervivencia tiende a ser baja después del trasplante al campo (30).

Etapas del Brinzal hasta la Madurez

Crecimiento y Rendimiento.—El crecimiento de la casia de Siam es rápido. Los árboles maduros se caracterizan por un tronco recto de hasta 30 cm de diámetro a la altura del pecho (d.a.p.), una corteza lisa y de color gris y una copa esparcida, irregular y redondeada con un follaje denso. La parte inferior de los troncos de árboles de mayor edad tienden a ser de aspecto aflautado. Las alturas promedio a la madurez

son de aproximadamente 18 m. Las hojas son alternas, pinadamente compuestas, de 23 a 33 cm de largo, con ejes delgados de color verde con matices rojizos. Cada pina está compuesta de 6 a 12 pares de hojuelas delgadas de 3 a 7 cm de largo y de 12 a 20 mm de ancho. Las hojuelas, con bordes lisos, son redondeadas en ambos extremos y con una pelusa diminuta en la punta, con superficies superiores de color verde brillante y casi sin vellos, y unas superficies inferiores de color verde-gris cubiertas con vellos finos (35).

Cuando las plantaciones se manejan para la producción de leña o rollizos, se establecen por lo común a espaciamientos que corresponden a una densidad de 1,000 a 3,000 tallos por hectárea (36, 55), aunque se han reportado unas densidades de plantación mayores (13, 31). Las plantaciones establecidas para la producción de leña se cosechan por lo usual en rotaciones de entre 5 y 10 años, dependiendo de las condiciones del sitio (26, 42).

La casia de Siam, plantada en una mezcla con la caoba dominicana (*Swietenia mahagoni* Jacq.) en el Bosque Experimental de Luquillo (Bosque Nacional del Caribe) en Puerto Rico en un sitio caracterizado por suelos de arcilla y una precipitación anual de 2250 mm, alcanzaron una altura promedio de 9.2 m a los 8 años.¹ Árboles plantados en cuevas cercanas, abiertas y llenas de hierbajos, promediaron entre 2.5 y 5.0 cm en d.a.p. y entre 4.6 y 6.2 m de altura entre los 2 y 3 años. En dos rodales de casia de Siam regenerados de manera natural en Puerto Rico, se registraron unas áreas basales de 55.0 y 23.7 m²/ha para rodales de 12 años de edad y de 25 a 30 años de edad, respectivamente. En el primer rodal, se registraron unos d.a.p. y alturas promedio de 19.5 cm y 20.0 m; en el segundo rodal, el d.a.p. promedio y la altura promedio fueron de 16.3 cm y 12.9 m. En la tabla 1 se presenta información sobre d.a.p. promedio y altura promedio para plantaciones selectas.

Se reportó un rendimiento de volumen de tallos de 19.5 m³/ha por año para un plantío a pequeña escala de 3 años de edad en un sitio en la zona de bosque tropical seco de Colombia, caracterizado por una precipitación anual promedio de 1200 mm, una elevación de 1,030 m y suelos agrícolas con un pH de 7.8 (43). Se reportaron unos rendimientos más pobres de menos de 2 m³/ha por año en Burkina Faso para plantaciones de 7 años de edad establecidas en un sitio que recibe entre 600 y 1000 mm de precipitación anual (54).

En una plantación establecida en Nigeria en un sitio caracterizado por margas arenosas y areniscas superficiales, una precipitación anual promedio de 1230 mm y unas temperaturas promedio máximas y mínimas de 31.4 y 21.4 °C, los rendimientos por rebrotes a la tercera rotación (cosechados 10 años después de la corta previa) se reportaron como de 85 toneladas por hectárea, de los cuales el 71 por ciento fue madera del tallo y el 22 por ciento ramas (47). Al oeste de Bengala (en la India), se reporta que los rendimientos de biomasa arriba de la superficie del terreno en pruebas de plantación para leña, de alta densidad (de 10,000 a 110,000 árboles por hectárea) y de 2.5 años de edad, variaron entre 17 y 32 toneladas por hectárea por año en peso secado al horno (31). Se reporta que los rendimientos promedio en pruebas similares, efectuados también en el oeste de Bengala, variaron entre 3 y 51 toneladas por hectárea a los 1.3 años

¹Información archivada en el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, Departamento de Agricultura de Puerto Rico, Servicio Forestal, Río Piedras, PR 00928-5000.

(13). En otras partes en la India, los rendimientos totales de madera se reportaron como de 7.2, 30.1 y 63.7 toneladas por hectárea en peso secado al aire a los 1, 2 y 3 años de edad, respectivamente, en plantaciones establecidas a un espaciamiento de 1.4 por 2.7 m (38). Se han reportado tablas de peso usando el diámetro basal como una variable pronosticadora tanto para la biomasa total arriba de la superficie del terreno y la biomasa de madera total (26).

Comportamiento Radical.—La casia de Siam produce un sistema radical lateral extenso y superficial, y por lo usual produce una profunda raíz pivotante cuando las condiciones locales lo permiten (30). Al igual que la mayoría de los miembros del sub-género *Fistula* de la *Senna*, al cual pertenece, se reporta que la casia de Siam es un especie que no forma nódulos y por lo tanto no forma una asociación simbiótica con la bacteria fijadora de nitrógeno del género *Rhizobium* (2, 3, 34).

En rodales de plantación de 2 años de edad en Tanzania, caracterizados por un d.a.p. promedio de 6.5 cm, una altura promedio de 4.6 m y una densidad de 1,800 tallos por hectárea, la biomasa radical fina (raíces de <2mm de diámetro) hasta una profundidad de 100 cm se estimó como de 780 kg/ha en peso secado al horno (28). La abundancia de raíces finas fue mayor en los primeros 20 cm del perfil del suelo y declinó de manera gradual con la profundidad.

Se reporta que la biomasa radical comprende, como promedio, el 16 por ciento de la biomasa total en plantaciones de 1.3 años de edad en la India, establecidas a un espaciamiento fluctuando entre 0.3 por 0.3 m y 1 por 1 m (13). La biomasa radical lateral grande (>5 cm de diámetro) y la biomasa de la raíz pivotante se estimaron como de 35.8 y 15.2 toneladas por hectárea, respectivamente, en rodales de rebrotes de 10 años de edad en la tercera rotación, establecidos a un espaciamiento inicial de 1.8 por 1.8 m. La biomasa total arriba de la superficie del terreno en estos rodales se estimó en 83.2 toneladas por hectárea (47).

Reacción a la Competencia.—La casia de Siam es intolerante a la sombra y requiere del desyerbado durante los primeros 1 ó 2 años bajo condiciones de plantación (28, 55, 58). En suelos poco profundos, la especie sufre mucho de la competencia con gramíneas, en particular *Imperata* y *Digitaria* spp. (55).

A pesar de que la casia de Siam a menudo se planta en densidades de hasta 100,000 árboles por hectárea en plantaciones de biomasa (13, 16, 31, 38), el crecimiento de los árboles individuales se ve muy reducido bajo condiciones de alta densidad. Por lo tanto se recomienda que las plantaciones para la producción de leña y maderos pequeños se establezcan a densidades de entre 1,000 y 3,000 tallos por hectárea (36, 55). En la zona de bosques de sabana en Nige-

Tabla 1—Crecimiento de *Senna siamea* en plantaciones seleccionados

Localidad	Precipitación	Suelos	Espaciamiento arbóreo	Edad	Altura promedio	D.a.p promedio	Referencia
	<i>mm/año</i>			<i>Años</i>	<i>m</i>	<i>cm</i>	
América Central* (12 sitios)	600-800	Bien drenados	2 por 2 m	2 33.0	1.5-5.5 8.0	nd† nd	(9)
República Dominicana	740	Secos, compactos, pH 6.8	2 por 2 m	2	5.0-5.5	nd	(30)
	1400	Rocosos	2 por 2 m	2	5.0	nd	
	2000	Compactos	2 por 2 m	2	4.5	nd	
	1900	pH 5.9	2 por 2 m	2	3.8	nd	
	950-1000	Arcillas profundas, pH de 7.0 a 7.7	2 por 2 m	2	2.6-3.0	nd	
	1200-200	Superficiales, erosionados, infértiles, pH de 4.5 a 6.1	2 por 2 m	2	0.4-0.5	nd	
Colombia	1200	pH 7.8	3 por 3 m	3	7.5	9.0	(42)
Fiji	nd	Profundos, fértiles	nd	3	4.6-6.2	nd	
Tanzanía	870	Margas arenosas, pobres en nitrógeno y carbono orgánico	nd	2	4.6	6.5	(28)
Nigeria	nd	nd	1.8 por 1.8 m	10-12	15.0	10.0-12.0	(53)
Bengala Occidental, India	nd	nd	0.3 por 0.3 hasta 1 por 1	1.3	1.1-4.3	nd	(13)

*Sitios ubicados en zonas de vida sub-tropical seca, sub-tropical húmeda y tropical húmeda en Costa Rica, Guatemala, Honduras y Nicaragua. No hubieron tendencias consistentes en la tasa de crecimiento entre los sitios.

† No disponible.

ria, el crecimiento después de 4 años en área basal plantada de la casia de Siam en un área totalmente talada cultivada dos veces al año fue mayor para rodales a una densidad de 120 árboles por hectárea que para aquellos a 240 árboles por hectárea (29), sugiriendo la existencia de una competencia radical considerable bajo condiciones limitantes de humedad.

Agentes Dañinos.—Se han reportado varias plagas de insectos alimentándose de las hojas, ramas y corteza de la casia de Siam en Puerto Rico, incluyendo a los homópteros *Asterolecanium pustulans* Cockerell y *Saisetia oleae* Olivier, el isóptero *Nasutitermes costalis* Holmgren y el lepidóptero *Megalopyge krugii* Dewitz (37). En Sri Lanka se ha reportado una defoliación extensa por la larva defoliante de *Eurema blanda* Boisduval (Pieridae) (5). Se ha reportado a *Catopsilla pomona* Fabricius como causando cierto daño en China (22). Se reporta que los árboles son por lo general resistentes al ataque por las termitas (16, 55), aunque se ha mencionado a *Macrotermes* sp. y *Odontotermes* sp. como causantes de daño en partes del Africa Occidental (51).

Un gran número de patógenos foliares ha sido reportado (20, 40), aunque pocos de ellos se conocen como causantes de un daño serio. *Cercospora cassiae-siameae* Chiddarwar y *Cochliobolus nodulosus* Luttrell han sido reportados como causantes de la mancha foliar en la India (40). *Oidium* sp., un añublo polvoso, se ha reportado en la casia de Siam en la India (40). *Corticium salmonicolor* Berk. & Br., la causa de la “enfermedad rosa”, ha sido reportado en Mauricio y Tanzania, y *Botrydiplodia theobromae* Pat. ha sido asociado con una necrosis de la corteza de la casia de Siam en Kenya, Uganda y Tanzania (20). *Nectria haematococca* Berk. & Br. y otras especies en este género han sido reportados como asociados con canchros y marchitamiento progresivo en Africa Occidental (20). Entre los patógenos radicales reportados como causando un daño serio a las plantaciones de casia de Siam se encuentran *Armillariella mellea* (Fr.) Karst. en Uganda (20); *Ganoderma lucidum* (Leyss.) Karst. en la India, Java y Taiwan (20, 40, 66); *Polyporus baudoni* Pat. en Ghana y Tanzania (20); y *Phellinus noxius* (Corner) G.H. Cunn. en Ghana (20). Se reporta que la casia de Siam es susceptible al marchitamiento vascular causado por *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. (53).

Se han reportado varios hongos de la pudrición en la casia de Siam en Sierra Leone, incluyendo a *Flavodon flavus* (Kl.) Ryv., *Nothopanus hygrophanus* (Mont.) Singer, *Trametes cotonea* (Har. & Pat.) y *Trametes meyenii* (Kl.) Lloyd (20). Se reporta a *Phaeolus manihotis* Heim. como la causa de una seria pudrición radical en la casia de Siam en Ghana (46).

Entre las plantas parasíticas reportadas en *S. siamea* en la India y Sri Lanka se encuentran *Cuscuta reflexa* Roxb., *Dendrophthoe falcata* (L. f.) Ettingsh. y una especie de *Tapinanthus* (af. *T. globifer* (Rich.) v. Tiegh) (20).

Los árboles jóvenes son ocasionalmente sujetos al pastoreo por el ganado y los animales salvajes (35). Las ramas de los árboles maduros son a veces dañados por los vientos fuertes, y el comportamiento radical superficial lateral hace que el árbol sea susceptible a ser volcado por el viento (55).

USOS

La casia de Siam se cultiva extensamente como una ornamental y como un árbol de sombra para cultivos tales como café y cacao. Se ha cultivado también en sistemas

agroforestales en Nigeria y Tanzania como un cultivo en “callejones” con el maíz (28, 63) y para leña, interplantada con el mijo africano (*Eleusine coracana* (L.) Gaertn.), ricino (*Ricinus communis* L.) y algodón (*Gossypium* spp.) en la India y Africa Occidental (1). Se cultiva extensamente en hileras como setos y como rompevientos en regiones áridas (24, 25) y se usa en la India como huésped para el sándalo (*Santalum album* L.), un árbol parasítico (8, 14, 35). Es una especie útil en la reforestación de cerros desnudados y otros sitios degradados; se le ha usado con éxito en el norte de Nigeria para la reclamación de sitios de minas de estaño (42).

La albura es de color pardo claro o blanquecina y más bien gruesa. El duramen es de pardo oscuro a casi negro, con franjas oscuras y claras, duro, durable y pesado, con un peso específico de 0.6 a 0.8 g por cm³ (14, 17, 35). La madera se usa para postes, construcción, puntales en minas, muebles y artículos torneados (35). Se reporta que es susceptible al ataque de la termita de la madera seca en muchas localidades (35, 36).

La madera se puede usar como un combustible excelente, aunque produce mucho humo, con un valor calórico relativamente alto de 5.8 kcal/g (14). Se ha extraído tanino de la corteza (35). Se reporta que las pulpas preparadas con la casia de Siam son inadecuadas o marginalmente adecuadas para la producción de papel (23, 50, 65).

La casia de Siam en una fuente importante de miel en Venezuela (11). Las flores se usan a veces como un ingrediente en curri (7). El follaje y las frutas, a pesar de ser muy tóxicos para el ganado porcino (36) son, de acuerdo a reportes, una fuente adecuada de forraje para el ganado ovino y bovino (35).

GENETICA

Hasta hace poco la casia de Siam se conocía más que nada como *Cassia siamea* Lam. Otros sinónimos botánicos incluyen *C. florida* Vahl, *C. sumatrana* Roxb. ex Hornem., *C. gigantea* Bert. ex DC, *Chamaefistula gigantea* (Bert. ex DC.) G. Don, *Sciacassia siamea* (Lam.) Britton y *Senna sumatrana* Roxb. (7, 32, 37, 56). La especie se confunde a veces con *Cassia surattensis* Burm. f., la cual tiene hojuelas más pequeñas y a veces obovoides y una glándula pedunculada en el raquis entre los dos juegos de hojuelas más basales (6). Entre las especies relacionadas que al presente están atrayendo atención como fuentes de combustible y maderos pequeños se encuentran *C. marginata* Roxb., cultivada extensamente en Haití, y *C. spectabilis* DC., una especie nativa a la América Central y al norte de la América del Sur (42). Ambas especies comparten con la casia de Siam las características de crecimiento rápido y rebrote vigoroso. El número de cromosomas haploide de la casia de Siam es de 14 (19, 52).

LITERATURA CITADA

1. Anón. 1939. Forest research in India, 1937-38. Part II. Provincial report. Delhi, India: Manager of Publications. 170 p.
2. Allen, O.N.; Allen, E.K. 1981. The Leguminosae: a sourcebook of characteristics, uses, and nodulation. Madison, WI: University of Wisconsin Press. 812 p.
3. Athar, M.; Mahmood, A. 1980. A qualitative study of the nodulating ability of legumes of Pakistan. List 2. Tropical Agriculture. 57(4): 319-324.
4. Aubert, G. 1963. Soil with ferruginous or ferrallitic crusts of tropical regions. Soil Science. 95(4): 235-242.
5. Bandara, M.M.; Gunasena, H.P.; Ranasinghe, M.A. 1986. Insect attack on some introduced nitrogen fixing trees grown in Sri Lanka. Nitrogen Fixing Tree Research Reports. 4: 36-39.
6. Barrett, M.F. 1956. Common exotic trees of south Florida. Gainesville, FL: University of Florida. 414 p.
7. Benthall, A.P. 1933. The trees of Calcutta and its neighborhood. Calcutta, India: Thacker Spink & Co. 513 p.
8. Bhaskar, V.; Rao, N.S. 1983. *In situ* development of callus shoots in sandal (*Santalum album* L.). Indian Forester. 109(1): 45-46.
9. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 1986. Crecimiento y rendimiento de especies para lena en áreas secas y húmedas de América Central. Tec. Ser. Rep. 79. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 691 p.
10. Corner, E.J.H. 1952. Wayside trees of Malaya. 2d ed. Singapore, Malaysia: Government Printing Office. 772 p.
11. Crane, E.; Walker, P.; Day, R. 1984. Directory of important world honey sources. London: International Bee Research Association. 384 p.
12. Chable, A.C. 1967. Reforestation in the Republic of Honduras, Central America. Ceiba. 13(2): 1-56.
13. Chakrabarti, K. 1984. Experiments on forest biomass and energy plantations in West Bengal—an appraisal. Indian Forester. 110(8): 820-840.
14. Chaturvedi, A.N. 1985. Firewood farming on degraded lands in the Gangetic Plain. Uttar Pradesh Forest Bulletin 50. Lucknow, India: Uttar Pradesh Forest Department. 52 p.
15. Chaudhuri, K.N. 1957. Afforestation technique for the laterite zone. West Bengal Forest Bull. 5. Calcutta, India: Government of West Bengal, Directorate of Forests. 61 p.
16. Food and Agriculture Organization. 1958. Choice of tree species. FAO Forestry Development Paper 13. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 305 p.
17. Gamble, J.S. 1922. A manual of Indian timbers. London: Sampson Low, Marston & Co. 866 p.
18. Garg, V.K.; Khanduja, S.D. 1979. Mineral composition and leaves of some forest trees grown on alkali soils. Indian Forester. 105(10): 741-745.
19. Gharyal, P.K.; Rashid, A.; Maheshwari, S.C. 1983. Androgenic response from cultured anthers of a leguminous tree, *Cassia siamea* Lam. Protoplasma. 118(1): 91-93.
20. 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.
21. Granfulah, M.M.; El-Hadidy, N.A.H. 1987. The effect of various treatments on the germination of seeds of three ornamental plants. Dirasat. 14(11): 139-145.
22. Gu, M.B. 1983. Biology and control of *Catopsilia pomona* Fabricius. Acta Entomologica Sinica. 26(2): 172-176.
23. Guha, S.R.D., Singh, M.M.; Kumar, K. 1966. Production of mechanical pulps from *Sterculia alata* and *Cassia siamea*. Indian Forester. 92(8): 523-528.
24. Guiscafre, J. 1961. Conservation des sols et protection des cultures par bandes brise-vent Cantons Doukala, Tchatabali et Wina (Cameroun). [Conservación del suelo y protección de siembras mediante rompevientos en los distritos del norte de Camerún]. Bois et Forêts des Tropiques. 49: 17-29.
25. Gupta, J.P.; Rao, G.G.S.N.; Gupta, G.N.; Ramana Rao, B.V. 1983. Soil drying and wind erosion as affected by different types of shelterbelts planted in the desert region of western Rajasthan, India. Journal of Arid Environments. 6(1): 53-59.
26. Hawkins, T. 1987. Volume and weight tables for *Eucalyptus camaldulensis*, *Dalbergia sissoo*, *Acacia auriculiformis*, and *Cassia siamea* in the central bhbar terse of Nepal. Banko Janakari. 1(2): 21-28.
27. Howland, P.; Hosegood, P.H. 1965. Observations on new techniques for the direct sowing of exotic softwoods in East Africa. Commonwealth Forestry Review. 44(3): 222-231.
28. Jonsson, K.; Fidjeland, I.; Maghembe, J.A.; Hogberg, P. 1988. The vertical distribution of fine roots of five tree species and maize in Morogoro, Tanzania. Agroforestry Systems. 6(1): 63-69.
29. Kemp, R.H. 1963. Growth and regeneration of open savanna woodland in northern Nigeria. Commonwealth Forestry Review: 42(3): 200-206.
30. Knudson, D.M.; Chaney, W.R.; Reynoso, F.A. 1988. Fuelwood and charcoal research in the Dominican Republic—results of the wood fuel development project. West Lafayette, En: Purdue University, Department of Forestry and Natural Resources. 181 p.
31. Lahiri, A.K. 1986. Trials on intensive cultivation of fuelwood for maximum production. Indian Agriculture. 30(4): 281-285.
32. Larsen, K.; Larsen, S.S.; Vidal, J.E. 1980. Flore du Cambodge, Laos et du Viet-nam. Paris: Museum National d'Histoire Naturelle. 227 p. Vol. 18.
33. Letonzey, R. 1961. Technique d'afforestation en zone subaride au Cameroun. [Técnica de reforestación en la zona sub-árida del norte de Camerún]. Bois et Forêts des Tropiques. 77: 3-12.
34. Lim, G.; Ng, H.L. 1977. Root nodules of some tropical legumes in Singapore. Plant and Soil. 46(2): 312-327.
35. Little, E.L., Jr.; 1983. Common fuelwood crops: a handbook for their identification. Morgantown, WV: Communi-Tech Associates. 354 p.
36. Little, E.L., Jr.; Wadsworth, F.W. 1964. Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. Agric. Handb. 249. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 548 p.
37. Martorell, L.F. 1975. Annotated food plant catalog of the insects of Puerto Rico. Río Piedras, PR: University of Puerto Rico, Agricultural Experiment Station, Department of Entomology. 303 p.

38. Mathur, R.S.; Kimothi, M.M.; Gurumurti, K. 1984. Quest for improving the production and availability of forest biomass—a review. *Indian Forester*. 110(8): 695-725.
39. Misra, B.R. 1960. Creation of fuel-cum-fodder reserves in the plains of Chhattisgarh [Madhya Pradesh]. En: *Farm Forestry Symposium: Proceedings; 1958* [Fecha del Simposio desconocida]; New Delhi. New Delhi: Indian Council of Agricultural Research: 160-168.
40. Mukerji, K.G.; Bhasin, J. 1986. *Plant diseases of India*. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Co. 468 p.
41. Muthana, K.D.; Jain, B.L. 1984. Use of saline water for raising tree seedlings. *Indian Farming*. 34(2): 37-40.
42. National Academy of Sciences. 1983. *Firewood crops: shrub and tree species for energy production*. Washington, DC: National Academy of Sciences. 92 p. Vol. 2.
43. Newman, D. 1981. Crecimiento de las especies del arboretum de Pulpapel al finalizar el tercer aflo. Informe de Investigación 66. Cali, Colombia: Celulosa y Papel de Colombia, S.A., Investigación Forestal. 9 p.
44. Nimbkar, B.V.; Nimbkar, N.; Zende, N. 1986. Desertification of western Maharashtra: causes and possible solutions. I. Comparative growth of eight tree species. *Forest Ecology and Management*. 16(1-4): 243-251.
45. Nkaonja, R.S.W. 1985. Fuelwood and polewood research project for the rural population of Malawi. *Forestry Research Record* 62. Malawi: Forestry Research Institute. 83 p.
46. Ofusu-Asiedu, A. 1973. Root rot of *Eucalyptus citriodora* Hook. [Resumen]. En: 2a International Congress of Plant Pathology; 1973 September 6-12; Minneapolis, MN: University of Minnesota. St. Paul, MN: American Phytopathological Society, Inc.: [s.p.].
47. Ola-Adams, B.A. 1976. Dry matter production and nutrient content of a stand of coppiced *Cassia siamea* Lam. in Ibadan fuel plantation. *Nigerian Journal of Forestry*. 6(1,2): 63-66.
48. Parrotta, J.A. 1986. *Albizia procera* (Roxb.) Benth. Silvics of forest trees of the American Tropics. SO-ITF-SM-6. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 4 p.
49. Puri, S.; Nagpal, R. 1988. Effect of auxins on air layers of some agro-forestry species. *Indian Journal of Forestry*. 11(1): 28-32.
50. Razzaque, M.A.; Siddique, A.B.; Das, P. 1970. Pulping and paper making studies of minjri (*Cassia siamea*) wood. Pulp and Paper Series, Tech. Bull. 7. Chittagong, Bangladesh: Forest Research Institute. 26-31.
51. Sands, W.A. 1960. Observations on termites destructive to trees and crops [in West Africa]. En: 1956-1960 Report, Colonial Termite Research. London: Commonwealth Institute of Entomology: 14-66.
52. Sareen, T.S.; Pratap, R. 1975. Chromosome number in some species of *Cassia* Linn. *Indian Forester*. 101(2): 142-144.
53. Shetty, K.S.; Balasubramanya, R.H.; Gowda, T.K.S. [y otros]. 1974. Studies on the disease of *Cassia siamea* Lam. caused by *Fusarium*. *Mysore Journal of Agricultural Sciences*. 8(3): 384-390.
54. Sieder, P. 1983. Grossflächenaufforstungen in Obervolta. [Reforestación a gran escala en el Alto Volta]. *Forstund Holzwirt*. 38(5): 112-120.
55. Streets, R.J. 1962. *Exotic forest trees in the British Commonwealth*. Oxford, England: Clarendon Press. 765 p.
56. Troup, R.S. 1921. *The silviculture of Indian trees*. Oxford, England: Clarendon Press. 1195 p. 3 vol.
57. Von Carlowitz, P.G. 1986. *Multipurpose tree and shrub seed directory*. Nairobi: International Council for Research in Agroforestry. 265 p.
58. 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.
59. Weber, F.R.; Stoney, C. 1986. *Reforestation in arid lands*. Arlington, VA: Volunteers in Technical Assistance. 335 p.
60. Westwood, S. 1987. The optimum growing period in the nursery for six important tree species in lowland Nepal. *Banko Janakari*. 1(1): 5-12.
61. Williams, L. 1965. *Vegetation of Southeast Asia. Studies of forest types 1963-65*. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. 302 p.
62. Worthington, T.B. 1959. *Ceylon trees*. Colombo: The Colombo Apothecaries Co. 429 p.
63. Yamoah, C.F.; Mulongoy, K.; Agboola, A.A. 1985. Decomposition and nitrogen contribution by prunings of selected legumes in alley cropping systems. En: Ssali, H.; Keya, S.O., eds. *Biological nitrogen fixation in Africa*. Nairobi, Kenya: Microbiological Resources Centres, University of Nairobi: 482-485.
64. Yantasath, K.; Supatanakul, W.; Ungvichian, I. [y otros]. 1985. Determination of biomass production of NFT using allometric regression equation. *Nitrogen Fixing Tree Research Reports*. 3: 51-53.
65. Yantasath, K.; Supatanakul, W.; Ungvichian, I. [y otros]. 1985. Pulping and papermaking characteristics of fast growing trees. *Nitrogen Fixing Tree Research Reports*. 3: 54-56.
66. Ying, S.L.; Chien, C.Y.; Davidson, R.W. 1976. Root rot of *Acacia confusa*. *Quarterly Journal of Chinese Forestry*. 9(1): 17-21.

Previamente publicado en inglés: Parrotta, John A.; Francis, John K. 1990. *Senna siamea* Irwin & Barnaby. Yellow cassia, minjri. SO-ITF-SM-33. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 7 p.