

John K. Francis

Syzygium jambos (L.) Alst., conocido comúnmente como pomarrosa, rose apple o pomme rose (13), se ha esparcido a través de los trópicos húmedos. La especie, a menudo plantada como una ornamental, se ha naturalizado en muchas áreas (fig. 1). La madera de la pomarrosa se usa para leña, carbón, postes y estacas para hortalizas.

HABITAT

Area de Distribución Natural y de Naturalización

El área de distribución natural de la pomarrosa comprendía originalmente parte de o todo el archipiélago Malayo y la parte superior de Myanmar (Burma) (28). Sin embargo, la especie se ha cultivado y naturalizado de manera tan extensa que los límites de su hábitat natural son inciertos (5, 8).

El árbol ha sido cultivado por mucho tiempo (5), posiblemente desde 500 AC en la India (18). La pomarrosa, la cual se ha introducido a todas las áreas de los trópicos húmedos (4), se introdujo en Jamaica en 1762 (23). Se ha



Figura 1.—Árbol de pomarrosa, *Syzygium jambos*, naturalizado, creciendo en Puerto Rico.

naturalizado y es muy común en las islas del Caribe (4, 12, 17, 24), la India (28), Sri Lanka (26) y Fiji (22).

Clima

La pomarrosa requiere de un hábitat húmedo. Crece con mayor frecuencia al margen de las corrientes de agua (27), pero se vuelve más y más común en sitios elevados a medida que la precipitación anual promedio sube por encima de los 1700 mm. Casi todo el hábitat de la pomarrosa se encuentra dentro de las zonas de vida forestales de Holdridge (9) subtropical húmeda y muy húmeda. Una distribución pareja de la precipitación es probablemente lo ideal, pero un clima monzonal es tolerado siempre que haya una humedad en el suelo adecuada durante la temporada seca. Las temperaturas dentro del ambiente tropical no parecen ser de importancia crítica. La siembra de esta especie como ornamento en el sur de California y la Florida (1, 12) indica una tolerancia a las heladas ligeras.

Suelos y Topografía

La pomarrosa no es muy demandante en cuanto a sus requisitos de suelo a lo largo de las corrientes de agua (12). La mayoría de los suelos en donde es exitosa tiene un drenaje ya sea pobre o un tanto pobre. En áreas elevadas, la especie requiere de un suelo fértil; crece muy lentamente sobre suelos erosionados o agotados de nutrientes y por lo general no se puede reproducir sobre suelos arenosos secos. En Puerto Rico, la pomarrosa soporta los suelos en donde el pH es de por lo menos 5.0 o menos. No se conoce el límite superior de tolerancia al pH. En lugares en donde existe una humedad adecuada en el suelo, la pomarrosa puede crecer cerca de la costa (7), pero se le puede encontrar con mayor frecuencia al pie de cerros y colinas y en laderas bajas. En las áreas continentales, la pomarrosa puede crecer a elevaciones de hasta 1,800 m (15).

Cobertura Forestal Asociada

La pomarrosa no ha sido estudiada en su hábitat nativo, de manera que esas asociaciones se desconocen. A lo largo de una corriente de agua al pie de los cerros con una alta humedad en Puerto Rico, en donde la elevación es de 55 m, se le encontró creciendo en bosques secundarios junto con *Pterocarpus officinalis* Jacq., *Inga vera* Willd., *Cecropia schreberiana* Miq., *Sloanea berteriana* Choisy, *Prestoea montana* (R. Graham) Nichols y *Casearia arborea* (L.C. Rich.) Urban. En una arboleda elevada a 25 m de altitud y con una precipitación de 1650 mm, se observaron los siguientes socios: *C. arborea*, *C. guianensis* (Aubl.) Urban, *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, *Guarea guidonia* (L.) Sleumer, *Phoebe elongata* (Vahl) Nees, *I. fagifolia* (L.) Willd. y *Zanthoxylum martinicense* (Lam.) DC. (32).

CICLO VITAL

Reproducción y Crecimiento Inicial

Flores y Fruto.—Las flores, de tamaño grande y de color blanco o blanco amarillo, aparecen en agrupaciones terminales de dos a ocho flores (5, 14, fig. 2). En la India, la pomarrosa florece entre febrero y abril (28); en las Indias Occidentales muchos árboles florecen a través de todo el año, aunque la florescencia es menos frecuente durante el verano (14). Las frutas se maduran alrededor de 4 meses después de la florescencia (28). Las drupas carnosas son de color amarillo pálido, a veces con matices rosados, de 2 a 5 cm de diámetro y en forma de una manzana o pera pequeña (2, 5, 12). Los árboles creciendo a campo abierto rinden fruta en abundancia, pero los árboles en el sotobosque producen pocas frutas. Los árboles reproducidos mediante acodos pueden producir fruta en un espacio de 4 años (2).

Producción de Semillas y su Diseminación.—Se puede encontrar una nuez parda de alrededor de 1 cm de diámetro dentro de la cavidad central de la fruta, conteniendo de uno a cuatro embriones (11, 14, 30). Hay de 385 a 440 semillas por kilogramo (29). Las semillas pueden ser movidas a cierta distancia por las aves y los animales que se alimentan de la fruta, o acarreadas por las inundaciones, pero la mayoría de las semillas simplemente caen bajo los árboles maternos (11, 27, 29).

Desarrollo de las Plántulas.—La germinación de las semillas es hipogea. Debido a que la mayoría de las semillas contiene más de un embrión, la germinación de las semillas frescas parece siempre ser de más del 100 por ciento (30). La germinación ocurre mejor sobre la superficie del suelo húmedo, u otro substrato para el crecimiento, bajo sombra (28). Puede tomar de 10 a 120 días para que germinen de las semillas (30). Las semillas frescas tienen un contenido de humedad del 50 por ciento y no resisten ser secadas. La

viabilidad de las semillas almacenadas sin sellar a temperatura ambiente es de menos de 1 mes. Sin embargo, un lote sin sellar almacenado a una temperatura de entre 2 y 4 °C retuvo una viabilidad del 50 por ciento por 3 meses (30).

Las plántulas de pomarrosa probablemente se desarrollan mejor bajo sombra, pero el crecimiento es lento. Las plántulas sembradas en un vivero en Puerto Rico tomaron 250 días desde la siembra para alcanzar una altura de 24 cm.¹ El plantado usando varios métodos ha tenido éxito. Las provisiones con raíces desnudas y las plántulas silvestres transplantadas con prontitud sobrevivieron bien en buenos sitios, pero les tomó 6 meses para recuperarse del transplante (30). Las provisiones en contenedores sufrirían probablemente menos que las provisiones transplantadas. La siembra directa de semillas sin desyerbado resultó en una supervivencia del 48 al 91 por ciento después de 12 meses (30). Las malas hierbas y la vegetación baja en competencia no parecen afectar la supervivencia de manera negativa. La siembra directa de semillas en un sitio aclarado con sol pleno resultó en una supervivencia mucho menor. Tal vez la mejor estrategia para la regeneración artificial sería la de sembrar las semillas en sitios preparados, bajo un dosel ralo de árboles o arbustos que se podrán remover pocos años después. La regeneración natural de los rodales de pomarrosa en sitios adecuados es abundante y tendrá lugar bajo casi cualquier condición.

Reproducción Vegetativa.—Los árboles de pomarrosa rebrotan vigorosamente al ser cortados; se han observado numerosos rebrotes en tocones de hasta 60 cm (30). La especie se puede también reproducir mediante acodos (2) y a partir de estacas cortadas de plántulas y brinzales (15). No es necesario el tratamiento hormonal.

Etapas del Brinzal hasta la Madurez

Crecimiento y Rendimiento.—Los árboles de pomarrosa crecen de manera lenta por lo general. En los cerros húmedos de piedra caliza de Puerto Rico, las plántulas sembradas alcanzaron alturas de 0.8 m en 2 años, 3 m en 7 años y 4.5 m en 10 años. La pomarrosa no es un árbol grande. Alcanza una altura máxima de alrededor de 15 m y un diámetro a la altura del pecho (d.a.p.) máximo de alrededor de 40 cm (15). Mientras que los árboles originados de plántulas crecen lentamente, el crecimiento de árboles por medio de rebrotes es rápido (30). Un año después de la tala rasa, los árboles de pomarrosa produjeron rodales densos de rebrotes de hasta 3.6 m de altura. El crecimiento rápido continuó hasta que la densidad excesiva causó una reducción radical en la tasa de crecimiento. Un rodal de rebrotes de 6 años de edad en Puerto Rico promedió alrededor de 3 cm en d.a.p., 7.5 m de altura, 16,000 tallos por hectárea y un área basal de 37 m²/ha (30). Esto rendiría aproximadamente 139 m³/ha de volumen leñoso (calculado como el producto del área basal y la altura promedio, multiplicado por 0.5), o 23 m³/ha/año. Otro rodal de rebrotes, de 12 a 15 años de edad en el mismo sitio, promedió alrededor de 5 cm en d.a.p., 9 m de altura, 11,000 tallos por hectárea y 32 m³/ha, con un

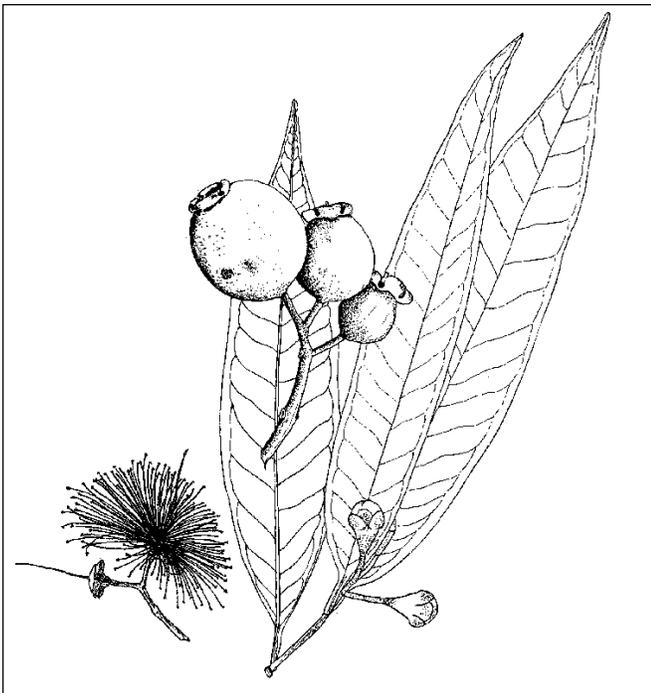


Figura 2.—Flores, frutos y hojas de la pomarrosa, *Syzygium jambos*.

¹Información archivada en el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, Estación Experimental de los Bosques del Sur, Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Río Piedras, PR 00928-5000.

rendimiento de aproximadamente 144 m³/ha o 11 m³/ha/año. El incremento periódico anual en d.a.p. en otro rodal mixto y un tanto más pobre (área basal = 15 m²/ha), originado también por rebrotes, fue de 0.13 cm por año en un espacio de 32 años (32).

Comportamiento Radical.—Las plántulas de pomarrosa desarrollan raíces pivotantes profundas y vigorosas. A medida que envejecen, el sistema radical lateral se vuelve de una importancia cada vez mayor. Eventualmente se desarrolla un sistema radical masivo (30). Mientras que las raíces masivas son útiles para la estabilización del suelo al margen de los ríos y en pendientes escarpadas (17), pueden dificultar la corta para despejar terrenos. Se desarrollan raíces adventicias en los troncos en áreas húmedas, y los acodos naturales (arraigamiento) ocurren cuando las ramas o los tallos doblados o prostrados hacen contacto con el suelo.

Reacción a la Competencia.—La pomarrosa es tolerante a la sombra (umbrófila). También es capaz de sobrevivir y crecer hasta el estrato medio de bosques secundarios de edad mediana o tardíos. En tierras agrícolas abandonadas, las plántulas crecen lentamente a través de las densas hierbas, gramíneas y matorrales (30). La pomarrosa a su vez proyecta una sombra muy densa, de manera que sus propias plántulas mueren si no encuentran aperturas, y sólo unas pocas especies de alta tolerancia pueden sobrevivir (12). La falta de cubierta vegetal baja debajo de los rodales densos de pomarrosa ha resultado en la erosión por capas en algunas áreas (30). Esto se puede aliviar mediante el entresacado para permitir una mayor penetración de luz.

La pomarrosa se puede comportar como una mala hierba en el establecimiento de plantaciones de otras especies madereras (31). La mayoría de las especies de plantación tendrán poca dificultad en crecer por encima de las plántulas de pomarrosa, pero los rebrotes en los tocones de árboles viejos de pomarrosa que han sido cortados deberán ser controlados hasta que los árboles a ser cosechados alcancen una altura de 3 m o más. Los árboles de pomarrosa de gran tamaño se matan con mayor facilidad mediante la corta y el envenenamiento del tocón, seguidos de la corta periódica de los rebrotes (31). El anillado puede ser efectivo, pero es lento. Se necesita de más de un año y se requiere de un tratamiento posterior al final del primer año para remover los rebrotes basales y cortar los puentes de corteza que se forman rápidamente a través del anillo. Los intentos en Puerto Rico para matar la pomarrosa con arsenito de sodio y el herbicida glifosato aplicado a los anillados con cortes incompletos no han sido exitosos.

Agentes Dañinos.—Un gran número de especies de insectos en Puerto Rico se han reportado alimentándose de las hojas, ramitas, flores y fruto de la pomarrosa (16). Una hormiga (*Myrmelachista ramulorum* Wheeler) que taladra las ramitas para reproducirse ha matado en ocasiones muchos de los vástagos terminales de los árboles. Sin embargo, no se sabe de insectos que sean una amenaza para la especie. Un hongo que a menudo crece sobre la superficie de las hojas da a los árboles una apariencia oscura y a veces grisácea (12), pero que se sepa no ocasiona un daño significativo. En Brasil, las hojas de la pomarrosa son atacadas por un hongo que causa un añublo, *Puccinia psidii* (3).

La madera de la pomarrosa es muy susceptible al ataque de la termita de la madera seca, *Cryptotermes brevis* (Walker)

(33). La madera muerta en el bosque es consumida por la termita de la madera húmeda, *Nasutitermes costalis* (Holmgren) (16). *Syzygium* spp. en Sri Lanka fue moderadamente resistente al escarabajo *Lyctus* spp., ya sea verde o como madera seca (29). El complejo *Syzygium* spp. en Fiji mostró una durabilidad moderada cuando infectada con tres hongos de la pudrición blanca y dos de la pudrición parda (21). La pomarrosa tiene la reputación de no ser durable en el suelo (14); sin embargo, se dice que es muy resistente a la pudrición cuando sumergida en agua (25).

USOS

La madera de la pomarrosa, de color marrón claro o crema-grisáceo, es dura y pesada, con una densidad de alrededor de 0.7 g por cm³ (14). Es de una fibra recta, fuerte y resistente (25). Se sabe poco acerca de las características del secado y trabajado a máquina de esta madera, tal vez porque rara vez es aserrada debido a su pequeño tamaño y forma pobre. La pomarrosa se usa más que nada para productos de madera rolliza. En las áreas rurales, la pomarrosa se usa para postes de cerca, para postes de corral y construcción, palillos para secar el tabaco y estacas para siembras de vegetales que necesiten soporte (30). Se puede rajar con facilidad, y las tablillas se usan para tejer cercas y divisiones, al igual que para cestos burdos (17, 27).

La madera de la pomarrosa es excelente para leña y carbón, los cuales son sus usos principales hoy en día (13). Su corteza contiene del 7 al 12 por ciento de tanino (10) y se podría usar en tenerías.

La pomarrosa, recomendada para rompevientos y leña en varios sistemas agroforestales en Costa Rica y Nicaragua (20), se ha usado en muchas áreas como rompevientos y cercas vivientes (15, 27). La pomarrosa se planta en muchas regiones como un árbol de ornamento (1, 8). Las vistosas flores de color crema, su follaje verde oscuro y su tamaño mediano contribuyen a su popularidad. La razón original por la que la pomarrosa se extendió a través de los trópicos fue por sus frutas, las cuales tienen el aroma característico de las rosas, son secas y poco carentes de sabor. Han perdido mucha de su popularidad, pero todavía se consumen a nivel local y se usan en la confección de jaleas, conservas y ensaladas de fruta (10, 13). El ganado, en particular el porcino, consume las frutas cuando se encuentran disponibles (12). Las raíces, la corteza y las semillas se usan en varios remedios caseros (19, 24). La pomarrosa es una buena planta para la producción de miel; las abejas producen una miel densa y de color ámbar de manera consistente a partir de su néctar (6, 10).

GENETICA

El género *Syzygium* se consideró en el pasado como parte del gran género *Eugenia*. Existen probablemente muchas revisiones que hacer para estos dos géneros. Los sinónimos botánicos son: *E. jambos* L., *Jambos jambos* (L.) Millsp., *Jambosa vulgaris* DC. y *Caryophyllus jambos* (L.) Stokes (13, 14).

LITERATURA CITADA

1. Bailey, L.H. 1941. The standard cyclopedia of horticulture. New York, NY: MacMillan. 3639 p.
2. Benthall, A.P. 1946. The trees of Calcutta. Calcutta, India: Thacker Spink & Co., Ltd. 513 p.
3. Castro, H.A.; Krugner, T.L.; Inderiha, C.H.F. [y otros]. 1983. Cross inoculation of *Eucalyptus*, *Psidium guajava*, and *Syzygium jambos* with *Puccinia psidii*. Fitopatologia Brasileria. 8(3): 491-497.
4. Cook, O.F.; Collins, G.N. 1903. Economic plants of Puerto Rico. Contribution from the United States National Herbarium 8(3). Washington, DC: Smithsonian Institution. 269 p.
5. Corner, E.J.H. 1952. Wayside trees of Malaya. Singapore: U.C.G. Gatrell, Government Printer. 772 p.
6. Crane, Eva; Walker, Penelope; Day, Rosemary. 1984. Directory of important world honey sources. London: International Bee Research Association. 384 p.
7. Figueroa, Julio C.; Totti, Luis; Lugo, Ariel E.; Woodbury, Roy O. 1984. Structure and composition of moist coastal forests in Dorado, Puerto Rico. Res. Pap. SO-202. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 11 p.
8. Gamble, J.S. 1922. A manual of Indian timber. London: Sampson Low, Marston & Company. 866 p.
9. Holdridge, L.R. 1967. Life zone ecology. San José, Costa Rica: Tropical Science Center. 206 p.
10. Irvine, F.R. 1961. Woody plants of Ghana. London: Oxford University Press. 868 p.
11. Lane-Poole, C.E. 1925. The forest resources of the territories of Papua and New Guinea. Canberra, Australia: The Government of the Commonwealth of Australia. 209 p.
12. Liogier, Henri Alain. 1978. Arboles dominicanos. Santo Domingo, República Dominicana: Academia de Ciencias de la República Dominicana. 220 p.
13. Liogier, Henri A.; Martorell, Luis F. 1982. Flora of Puerto Rico and adjacent islands: a systematic synopsis. Río Piedras, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico. 342 p.
14. Little, Elbert L., Jr.; Wadsworth, Frank H. 1964. Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. Agric. Handb. 249. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 548 p.
15. Mahecha Vega, Gilberto E.; Echeverri Restrepo, Rodrigo. 1983. Arboles del Valle del Cauca. Bogotá, Colombia: Litografía Arco. 208 p.
16. Martorell, Luis F. 1975. Annotated food plant catalog of the insects of Puerto Rico. Río Piedras, PR: Agricultural Experiment Station, University of Puerto Rico, Department of Entomology. 303 p.
17. Natural History Society of Jamaica. 1946. Glimpses of Jamaican natural history. Kingston, Jamaica: Natural History Society of Jamaica. 97 p. Vol. 2.
18. Neal, Marie C. 1965. In gardens of Hawaii. Publicación Especial 50. Honolulu: Bernice P. Bishop Museum Press. 924 p.
19. Núñez Meléndez, Esteban. 1982. Plantas medicinales de Puerto Rico. Río Piedras, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico. 498 p.
20. Oficina Forestal. 1986. Sistemas agroforestales. San José, Costa Rica: Organización para Estudios Tropicales y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 818 p.
21. Osborn, Lynette D. 1967. Comparative decay resistance of twenty-five Fijian timber species in accelerated laboratory tests. Pacific Science. 21(4): 539-549.
22. Parham, J.W. 1964. Plants of the Fiji Islands. Suva, Fiji: Government Press of Fiji. 353 P.
23. Powell, Dulcie. 1972. The botanic garden, Liguenea. Kingston, Jamaica: The Institute of Jamaica. 94 p.
24. Roig y Mesa, Juan T. 1945. Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba. Habana: Ministerio de Agricultura, República de Cuba. 872 p.
25. Schiffino, José. 1945. Riqueza forestal dominicana. Trujillo, República Dominicana: Editora Montalvo. 291 p. Vol. 1.
26. Streets, R.J. 1962. Exotic forest trees in the British Commonwealth. Oxford, England: Clarendon Press. 750 p.
27. Swabey, Christopher. 1941. The principal timbers of Jamaica. Bull. 29 [nueva serie]. Kingston, Jamaica: Department of Science and Agriculture. 35 p.
28. Troup, R.S. 1921. The silviculture of Indian trees. Oxford, England: Clarendon Press. 783 p.
29. Vivekanandan, K. 1964. An investigation of the nature and extent of insect attack on sixteen species of Ceylon timber. Ceylon Forester. 6 (3/4): 126-133.
30. Wadsworth, Frank H. 1943. Pomarrosa, *Jambosa jambos* (L.) Millsp. and its place in Puerto Rico. Caribbean Forester. 4(4): 183-194.
31. Weaver, Peter L.; Bauer, G.P. 1986. Growth, survival, and shoot borer damage in mahogany plantings in the Luquillo Forest in Puerto Rico. Turrialba. 36(4): 509-522.
32. Weaver, Peter L.; Nieves, Luis O. 1978. Periodic annual DBH increment in a subtropical moist forest dominated by *Syzygium jambos* (L.) Alston. Turrialba. 28(3): 253-256.
33. Wolcott, George N. 1946. A list of woods arranged according to their resistance to the attack of the West Indian dry-wood termite *Cryptotermes brevis* (Walker). Caribbean Forester. 7(4): 329-334.