

Zanthoxylum flavum Vahl

Aceitillo, yellow-sanders

Rutaceae

Familia de la ruda

John K. Francis

Zanthoxylum flavum Vahl, conocido comunmente como aceitillo, yellow-sanders, West Indian satinwood y noyer (5), es un árbol de tamaño mediano con un tronco recto (fig. 1), una corteza muy dura, una copa estrecha y una pequeña cantidad de follaje. Su bello duramen de color amarillo tiene un alto contenido de aceite y una fragancia de coco duradera. Debido al valor comercial de su madera, la especie ha sido reducida a unos escasos individuos esparcidos y raros a través de su distribución natural.

HABITAT

Area de Distribución Natural y de Naturalización

El área de distribución natural (fig. 2) del aceitillo incluye a Bermuda, las Bahamas, Cuba, Jamaica, la islas de Española, Puerto Rico, Anguilla, St. Martin, St. Barts, Barbuda, Antigua, Guadeloupe y Marie Galante (3, 5). La especie está presente, pero es muy rara, en los Cayos de la



Figura 1.—Un árbol de aceitillo, *Zanthoxylum flavum*, de 54 años de edad creciendo en una plantación en Puerto Rico.

Florida, a excepción de Key West, en donde ya no se le encuentra (4). Se le ha reportado también en St. Lucia y Bonaire (5). A pesar de que el aceitillo fue reportado hace mucho tiempo en St. John, Islas Vírgenes de los Estados Unidos (5), no se le encontró durante un censo reciente en esa isla (15).

Clima

El aceitillo tolera una variación relativamente amplia en la temperatura anual promedio, desde 21 °C en Bermuda, hasta 27 °C en el extremo sur de su distribución (12). Sin embargo, a través de su distribución existe una variación relativamente pequeña entre las temperaturas de verano e invierno. La precipitación anual promedio en diferentes partes de la distribución de la especie varía entre alrededor de 850 y 2500 mm por año, aproximadamente la misma variación encontrada en Puerto Rico (1). Sin embargo, algunas porciones de su distribución reciben una precipitación bien distribuida a través del año, mientras que otras sufren una temporada seca de hasta 2 meses de duración. Las heladas no ocurren en su área de distribución.

Suelos y Topografía

En Puerto Rico, el aceitillo crece en suelos derivados de piedra caliza, serpentina, piedra de limo y varios tipos de rocas volcánicas e ígneas. Estos suelos por lo usual son arcillas, arcillas margosas, margas y margas arcillosas arenosas con unos valores de pH de alrededor de 4.5 a 8.0. El aceitillo es probablemente capaz de crecer en suelos con una

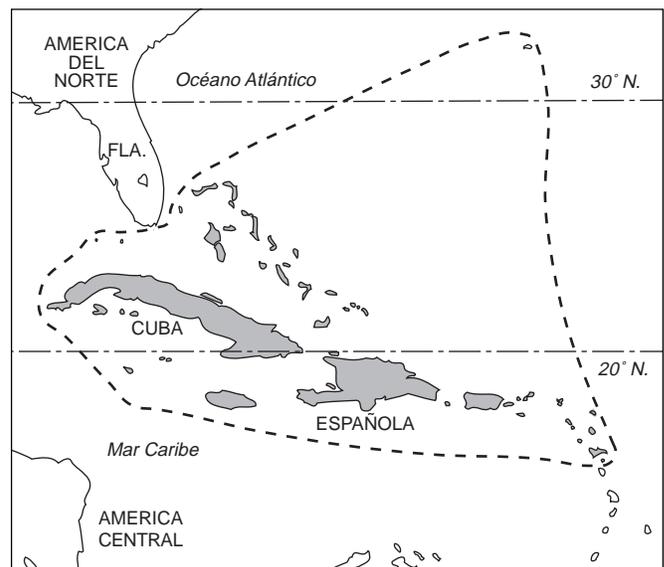


Figura 2.—La distribución natural del aceitillo, *Zanthoxylum flavum*, se encuentra encerrada por la línea punteada.

variedad de texturas. A pesar de que la experiencia en las plantaciones indica que la especie crece bien en los suelos profundos, bien drenados y fértiles, el aceitillo en los bosques naturales sobrevive solamente en las cimas rocosas y en los suelos muy pobres debido a su lento crecimiento. No se le ha reportado en los suelos pobremente drenados y se asume que no tolera las condiciones saturadas. Unos árboles de esta especie han sido observados creciendo desde cerca del nivel del mar hasta una elevación de 800 m. Todos los aspectos y pendientes son adecuados como hábitats para el aceitillo.

Cobertura Forestal Asociada

El aceitillo se puede encontrar en los bosques secos subtropicales en piedra caliza porosa, en rodales dominados por *Bursera simaruba* (L.) Sarg., *Exostema caribaeum* (Jacq.) Schult. & L., *Gymnanthes lucida* Sw., *Pictetia aculeata* (Vahl) Urban, *Pisonia albida* (Heimerl) Britton ex Standl. y *Thouinia striata* Radlk. (9). En las cimas rocosas serpentinadas en los bosques subtropicales muy húmedos en Puerto Rico, el aceitillo crece en asociación con *Clusia clusioides* (Griseb.) D'Arcy, *C. rosea* Jacq., *Coccoloba swartzii* Meissn & DC, *Micropholis garciniaefolia* Pierre, *Neolaugeria resinosa* (Vahl) Nichols., *Podocarpus coriaceus* L.C. Rich y *Prestoea montana* (R. Graham) Nichols (observación personal del autor). En Barbuda se le observó también en una comunidad vegetal dominada por *Canella winterana* (L.) Gaertn., *Guaiacum officinale* L. y *Haematoxylum campechianum* L. que había sido sumamente alterada por el forraje excesivo (observación personal del autor).

CICLO VITAL

Reproducción y Crecimiento Inicial

Flores y Fruto.—El aceitillo produce flores principalmente del invierno al verano y produce frutas de la primavera hasta el otoño (5). Las flores y frutas aparecen en agrupaciones (panículas) muy ramificadas, de 5 a 12 cm de largo. El aceitillo es dioico, presentando flores masculinas y femeninas en árboles separados. Las frutas son unas vainas pequeñas de aproximadamente 6 mm de diámetro que se rajan por la mitad a la madurez y liberan una semilla negra y brillante de aproximadamente 3 mm de diámetro (5).

Producción de Semillas y su Diseminación.—Dos lotes de semillas de Puerto Rico que habían sido severamente atacadas por los insectos promediaron 36,000 y 44,000 semillas por kilogramo. El cinco por ciento de las semillas en el primer lote germinaron, comenzando 30 días después de la siembra (6). Las semillas secadas al aire de otros dos lotes de semillas recolectados por el autor promediaron 66,000 y 47,000 semillas por kilogramo. En el primer lote, el 79 por ciento de las semillas había sido dañado por los insectos. El segundo fue recolectado de árboles que habían sido rociados con insecticida y se encontró libre de daño; sin embargo, la germinación de ambos lotes fue un fracaso (observación personal del autor). Otro lote de semillas recolectado unos pocos días después a partir de los mismos árboles rociados con insecticida germinaron en un 60 a un 70 por ciento en un vivero y de 12 a 20 por ciento en otro; el período desde la siembra hasta el comienzo de la germinación fue de 48 días.¹ Un árbol creciendo a campo abierto produce una cantidad

relativamente abundante de semillas (estimada entre 10,000 a 100,000) por cada ciclo floral. Se asume que los vectores de la dispersión son las aves y los murciélagos que se alimentan de semillas, al igual que con *Z. martinicense* (Lam.) DC. (2).

Desarrollo de las Plántulas.—Debido ya sea a la carencia de semillas viables, la falta de semilleros naturales adecuados o la competencia con otra vegetación, las plántulas y los brinzales del aceitillo son muy raros en estado silvestre en Puerto Rico (observación personal del autor). Las plántulas se desarrollan con lentitud, incluso bajo condiciones de vivero. Se requiere de aproximadamente 1 año para producir plántulas de 30 a 50 cm de alto en bolsas plásticas de vivero.¹ Un total de 277 plántulas de aceitillo, plantadas en los cerros de piedra caliza del norte de Puerto Rico, promediaron 2.7 m de altura a los 5 años (observación personal del autor). Se estimó que la supervivencia varió del 60 al 80 por ciento.

Reproducción Vegetativa.—Las plántulas, los brinzales y los árboles (de por lo menos tamaño de poste) rebrotarán al ser cortados. No se ha reportado ningún esfuerzo de arraigar o injertar estacas de aceitillo.

Etapas del Brinzal hasta la Madurez

Crecimiento y Rendimiento.—Una pequeña plantación en el Bosque Estatal de Guajataca, en Puerto Rico, fue establecida en 1938 y los árboles han sido medidos en cuanto a su diámetro seis veces desde su establecimiento. Los resultados de estas mediciones muestran una baja tasa de crecimiento en diámetro (fig. 3). A los 11 años, la plantación contuvo 68 árboles dominantes y codominantes y promedió 6.6 cm en diámetro a la altura del pecho (d.a.p.) o una tasa de crecimiento anual promedio de aproximadamente 0.6 cm (13). Durante los siguientes 40 años, el crecimiento promedió aproximadamente 0.4 cm por año. Del total de 54 árboles sobrevivientes, el d.a.p. y alturas promedios de los 13 dominantes y codominantes fueron de 22.9 cm y 20.2 m.² La proyección de la tasa de crecimiento de las últimas cuatro décadas a un tamaño comercial mínimo de 25 cm, indica una rotación de por lo menos 60 años. Los árboles en otras dos plantaciones en el mismo bosque, de 53 y 54 años de edad, promediaron 17.7 y 16.9 cm en d.a.p. y 21.1 y 16.9 m de altura (observación personal del autor). Estas tasas de crecimiento son probablemente mucho mayores que aquellas que se pueden esperar de rodales naturales en los sitios muy rocosos.

Los árboles de aceitillo no alcanzan un gran tamaño. Una referencia indica unos diámetros máximos de 50 cm en d.a.p. (10). El árbol de aceitillo de mayor diámetro conocido en Puerto Rico mide 37 cm en d.a.p. y tiene una altura de 15 m.³ En algunos hábitats, la especie crece como un arbusto (10). Debido a que los árboles de menos de 23 cm en d.a.p. no han desarrollado suficiente duramen como para tener un valor comercial, no se recomienda la corta de los árboles con menos de 25 cm en d.a.p. (11).

¹Rafael Rivera. [s.f.], Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico, San Juan, PR 00902-4747. Comunicación personal con el autor.

²Archivado en el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Río Piedras, PR 00928-5000.

³Registro de árboles campeones de Puerto Rico. Archivado en el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Río Piedras, PR 00928-5000.

Comportamiento Radical.—Las nuevas raíces son muy finas y se ramifican en abundancia. Se engruesan en pocos días y se vuelven corchosas, pero permanecen un tanto frágiles. Los contrafuertes en los árboles maduros de aceitillo son muy pequeños o se encuentran ausentes por completo.

Reacción a la Competencia.—Debido al crecimiento relativamente lento de las plántulas de aceitillo, las nuevas plantaciones necesitan de protección contra las malas hierbas y la maleza por un período de 3 a 5 años. La especie tiene una estatura relativamente corta. En los sitios fértiles será probablemente cubierta por las especies forestales secundarias de rápido crecimiento si no son controladas. Los rodales naturales de aceitillo solamente tienen éxito en los sitios muy difíciles, tales como las crestas rocosas con poco suelo, los suelos serpentinos rocosos y los sitios forestales secos en pendientes y cimas en donde los árboles en competencia son escasos y de poca estatura. Un área basal total (de tallos de 5 cm de diámetro o más) de 5.4 m² por ha se observó en un bosque subtropical seco conteniendo aceitillo (9). Las áreas basales de las parcelas en plantaciones de 53 y 54 años de edad en Puerto Rico fueron de un total de 18.7 y 26.3 m² por ha, incluyendo a los árboles forestales secundarios invasores (observación personal del autor).

Agentes Dañinos.—Los árboles de aceitillo tienen por lo usual una forma excelente, pero los árboles viejos pueden sufrir de una pudrición del duramen y de rodetes que se originan de las heridas. El gorgojo de las semillas, *Apion martinizi* Marshall, tiene un serio efecto ecológico sobre la especie (8) debido a que destruye la mayor parte de las semillas en la mayoría de los años. El barrenador de los

troncos, *Leptostylus argentatus* Jacquelin-Duval (Coleoptera), puede causar la muerte de algunos árboles, la degradación de los maderos y la introducción de los hongos que causan la pudrición del duramen. Otras especies de insectos se han recolectado del follaje, troncos y ramas del aceitillo, pero aparentemente no causan un daño serio. La madera del aceitillo es resistente al ataque por la termita de la madera seca de las Indias Occidentales, *Cryptotermes brevis* (Walker) (8, 14). A pesar de que no se ha sometido a pruebas, el duramen del aceitillo parece ser resistente a la descomposición tanto en posiciones enterradas como expuestas.

USOS

La albura del aceitillo varía desde casi blanca hasta un amarillo pálido. El duramen tiene una textura fina, con una sensación y apariencia aceitosa; una fibra ondulada muy bella, y un color cremoso o dorado. El duramen recién trabajado desprende un fuerte olor a coco. Una muestra de madera cortada de un árbol muerto en Barbuda retuvo su lustre, su textura aceitosa y un ligero olor a coco por 6 años después de ser cortada. El autor ha usado la virutas de la madera de aceitillo como poutpurri. La fragancia resultante es fuerte, placentera y duradera. El duramen es duro y pesado y tiene un peso específico de aproximadamente 0.90 g por cm³ (probablemente secada al aire) (10). Una muestra de duramen secada al horno de un árbol en Barbuda tuvo un peso específico de 0.78 g por cm³ (observación personal del autor). Anteriormente, el aceitillo fue usado para la manufactura de muebles finos y para la ebanistería, las incrustaciones de madera, los artículos torneados, espejos de mano y cepillos. El uso de la madera rolliza del aceitillo para el tallado en madera no ha sido muy exitoso debido a la tendencia de las piezas acabadas a rajarse a medida que se secan (11). La madera se encontró en tan alta demanda para la exportación en el pasado que las existencias se vieron agotadas a través de la mayoría de su distribución alrededor del comienzo del siglo. Todavía en 1920 los tocones y las raíces de los árboles previamente cortados se estaban recolectando y exportando en Puerto Rico (5). El pequeño volumen de la madera que penetra el mercado hoy en día se usa para artesanías y para reparar muebles antiguos hechos de la madera de esta especie.

Las semillas de aceitillo probablemente contribuyen a la dieta de aves que se alimentan de semillas en las áreas en donde crece la especie. Las flores atraen un gran número de abejas de miel (5, observación personal del autor). La especie está siendo usada de manera limitada como una ornamental y crece bien en suelos de baja calidad en patios y las franjas de terreno en las aceras. Su baja tasa de crecimiento, tamaño moderado y follaje verde oscuro hacen que se recomiende como una ornamental en las áreas urbanas.

GENETICA

Zanthoxylum es un género de alrededor de 300 especies en áreas templadas y tropicales a nivel mundial (3). *Zanthoxylum flavum* se conoce también por el sinónimo *Fagara flava* (Vahl) Krug & Urban (3).

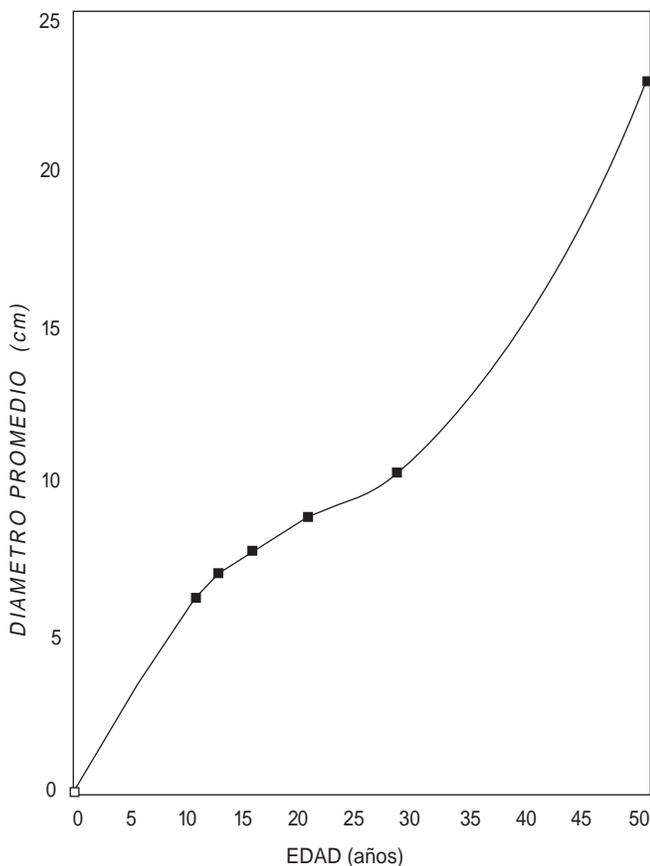


Figura 3.—Crecimiento promedio en el diámetro de dominantes y codominantes de aceitillo, *Zanthoxylum flavum*, en una plantación en Puerto Rico.

LITERATURA CITADA

1. Calvesbert, Robert J. 1970. Climate of Puerto Rico and U.S. Virgin Islands. Climatography of the U.S. No. 60-52. Silver Springs, MD: U.S. Department of Commerce, Environmental Science Service Administration, Environmental Data Service. 29 p.
2. Francis, John K. 1991. *Zanthoxylum martinicense* (Lam.) DC. Espino rubial. Res. Note SO-ITF-SM-42. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 5 p.
3. Howard, Richard A. 1988. Flora of the Lesser Antilles: Leeward and Windward Islands. Jamaica Plain, MA: Harvard University, Arnold Arboretum. 673 p. Vol. 4.
4. Little, Elbert L., Jr. 1979. Checklist of United States trees (native and naturalized). Agric. Handb. 541. Washington, DC: United States Department of Agriculture. 375 p.
5. 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.
6. Marrero, José. 1949. Tree seed data from Puerto Rico. Caribbean Forester. 10: 11-30.
7. Marrero, José. 1950. Results of forest planting in the insular forests of Puerto Rico. Caribbean Forester. 11(3): 107-147.
8. Martorell, Luis F. 1975. Annotated food plant catalog of the insects of Puerto Rico. Río Piedras, PR: Agricultural Experiment Station, University of Puerto Rico. 303 p.
9. Murphy, Peter G.; Lugo, Ariel E. 1986. Structure and biomass of a subtropical dry forest in Puerto Rico. Biotropica. 18(2): 89-96.
10. Record, Samuel J.; Hess, Robert W. 1943. Timbers of the New World. New Haven, CT: Yale University Press. 640 p.
11. Schiffino, José. 1945. Riqueza forestal dominicana. Publicaciones de la Secretaría de Estado de Agricultura, Industria y Trabajo. Trujillo, República Dominicana: Editorial Montalvo. 291 p. Vol. 1.
12. Steinhauser, F. 1979. Climatic atlas of North and Central America. Budapest, Hungary: World Meteorological Organization, Unesco Cartographia. 31 mapas.
13. Tropical Forest Experiment Station. 1952. Twelfth annual report. Caribbean Forester. 13(1): 1-21.
14. 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.
15. Woodbury, Roy; Weaver, Peter L. 1987. The vegetation of St. John and Hassel Island, U.S. Virgin Islands. Res./Resour. Mangt. Rep. SEA-83. Atlanta, GA: U.S. Department of Interior, National Park Service. 101 p.