

Roystonea borinquena O.F. Cook

Palma real de Puerto Rico

Palmae

Familia de las palmas

John K. Francis

Roystonea borinquena O.F. Cook, conocida comúnmente como la palma real de Puerto Rico (Puerto Rican royal palm), es nativa a Puerto Rico y St. Croix, Islas Vírgenes de los Estados Unidos. Es una palma de gran tamaño con un tronco liso y de mayor grosor en el medio (fig. 1). Debido a que tolera bien el ambiente urbano y posee una silueta elegante, la palma real de Puerto Rico se ha convertido en una planta ornamental importante en Puerto Rico y en las islas circundantes. La fruta que produce en abundancia es un importante alimento rico en grasas para muchas especies de aves.



Figura 1.—Una palma real de Puerto Rico, *Roystonea borinquena*, transplantada en un ambiente a la orilla de un camino.

HABITAT

Area de Distribución Natural y de Naturalización

La palma real de Puerto Rico es indígena a Puerto Rico, la isla de Vieques (Puerto Rico) y la isla de St. Croix en las Islas Vírgenes de los Estados Unidos (11). Ha sido observada en el bosque natural perturbado cubriendo la montaña Sage en Tortola, Islas Vírgenes de Gran Bretaña, durante la década de 1940 y es posible que sea nativa a esa isla (5). Es cultivada y posiblemente se ha naturalizado en St. Thomas y St. John, Islas Vírgenes de los Estados Unidos, y en las Islas Vírgenes de la Gran Bretaña (fig.2).

Clima

Las palmas reales de Puerto Rico se reproducen y sobreviven mejor en un clima húmedo. La reproducción natural ocurre por lo normal en áreas que tienen una precipitación anual de 1250 a 2500 mm; ocurre muy rara vez de manera natural fuera de esta área. Esta precipitación anual corresponde a las zonas de vida subtropical húmeda y subtropical muy húmeda (*sensu* Holdridge, 9). Durante la breve temporada seca (febrero y marzo), la precipitación disminuye a un nivel bajo los 80 mm mensuales. El área de distribución natural es cálida (temperatura promedio anual de aproximadamente 25 °C) y libre de heladas, con fluctuaciones mínimas de temperatura durante todo el año.

Suelos y Topografía

La palma real de Puerto Rico crece en la mayoría de los suelos húmedos y con buen drenaje dentro de su área de distribución natural. Puede también tolerar suelos pobremente drenados (14). La especie tolera hasta cierto punto las condiciones pobres en nutrientes y puede crecer razonablemente bien en relleno de construcción parcialmente compactado, pero algunos de los subsuelos expuestos por la

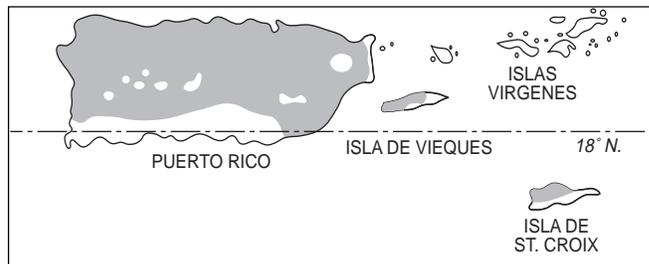


Figura 2.—El área de distribución natural al presente de la palma real de Puerto Rico, *Roystonea borinquena*, representada por el área sombreada.

erosión o la extracción de capas superficiales resultan en un crecimiento pobre. Los suelos de los órdenes Ultisoles, Alfisoles, Inceptisoles y Oxisoles son hábitats importantes. La piedra caliza y la roca ígnea erosionada son comunes como materiales de origen. La reproducción natural más agresiva en los bosques secundarios avanzados ocurre en cuevas y valles de colinas de piedra caliza húmedas; puede ser que las palmas reales de Puerto Rico hayan estado mayormente restringidas a este hábitat antes del comienzo de la corta de bosques a gran escala (8). Pueden también existir en rodales naturales en la periferia de suelos estacionalmente inundados con agua fresca. En las zonas más secas de su área de distribución, la especie crece a menudo en agrupaciones en entradas húmedas entre montañas, cerca de áreas de rezumación de agua y a lo largo de arroyos. La palma real de Puerto Rico crece en topografías de plana a escarpada, de cerca del nivel del mar hasta 600 m o más de elevación.

Cobertura Forestal Asociada

Un sitio anteriormente cultivado ocupado por palmas reales de Puerto Rico también contuvo *Zanthoxylum martinicense* (Lam.) DC., *Cupania americana* L., *Citharexylum fruticosum* L., *Mangifera indica* L., *Petitia domingensis* Jacq. y *Spatodea campanulata* Beauv. (observación personal del autor). Se reportaron palmas reales de Puerto Rico en una comunidad costera de suelo estacionalmente inundado dominada por *Pterocarpus officinalis* Jacq.; otras especies socias con una menor saturación fueron *Bucida buceras* L., *Clusia rosea* Jacq., *Inga fagifolia* (L.) Willd., *Callophyllum calaba* Jacq., *Andira inermis* (W. Wright) H.B.K., *Cecropia schreberiana* Miq., *Licaria parvifolia* (Lam.) Kostermans y *Manilkara bidentata* (A. DC.) A. Chev. (1). Los sitios con palmas reales de Puerto Rico en la isla de Vieques, Puerto Rico, pueden contener *Andira inermis* (W. Wright) H.B.K., *Hura crepitans* L., *Samanea saman* (Jacq.) Merr., *Z. martinicense*, *Mangifera indica* y *Citharexylum fruticosum* (observación personal del autor).

CICLO VITAL

Reproducción y Crecimiento Inicial

Flores y Fruto.—Las yemas florales se forman en la base de las hojas (a veces llamadas frondas) y se alargan bajo la vaina foliar. Envolviendo la flor en desarrollo se encuentra una vaina en forma de bote (espata) de 0.9 a 1.5 m de largo que emerge cuando la hoja se desprende. El racimo de flores, una panícula, presenta muchas flores de ambos sexos. Las flores masculinas de cada árbol se abren y caen antes de la apertura de las flores femeninas del mismo árbol (11), asegurando así la polinización cruzada. Las frutas amarillo verduscas crecen a un tamaño de aproximadamente 13 mm de largo y 10 mm de diámetro y eventualmente maduran, adquiriendo una consistencia carnosa y tornándose de un color rojo pardo o morado pardo. Cook (8) y autores subsecuentes describieron las frutas maduras como amarillo pardas. Esta observación errónea ocurrió tal vez porque las frutas tienden a madurarse y caer una por una o son comidas por las aves, dejando el racimo del mismo color amarillo

verdusco. Noventa y nueve frutas recién caídas promediaron 0.88 ± 0.09 g por fruta (observación personal del autor). Aproximadamente un año entero transcurre entre la emergencia de la vaina floral y la maduración de la fruta.

Las palmas reales de Puerto Rico florecen a través de todo el año. La aparición de las flores y los frutos comienza a una edad de entre 7 y 14 años en los árboles vigorosos creciendo a campo abierto (observación personal del autor). Los árboles a campo abierto pero de bajo vigor probablemente nunca darán fruto. En los rodales forestales, las palmas reales de Puerto Rico intermedias y suprimidas no dan fruto, los árboles codominantes dan fruto a veces y los árboles dominantes dan fruto la mayor parte del tiempo.

Producción de Semillas y su Diseminación.—La producción de frutas y semillas en árboles individuales puede ser masiva. Potencialmente, la producción puede ser de un racimo floral por cada hoja o fronda. Un promedio de 12.0 hojas es producido anualmente por los árboles en ambientes urbanos en Puerto Rico (observación personal del autor). Por supuesto, no todas las hojas se ven acompañadas de flores y no todos los árboles producen flores. Una inspección de 100 árboles de tamaño suficiente como para producir fruta reveló que el 35 por ciento no tenía racimos frutales. El resto presentó un promedio de 3.2 ± 0.2 racimos con frutas por árbol. Tres panículas examinadas rindieron cada una de 6,000 a 12,000 frutas (observación personal del autor). Cada fruta contiene una semilla dura de 8 a 10 mm de largo y de cerca de 7 mm de diámetro. Una muestra de 100 semillas secadas al aire promedió 0.34 ± 0.001 g por semilla, o aproximadamente 3,000 semillas por kilogramo (observación personal del autor).

El pericarpio de la fruta es un alimento aceitoso y rico en energía de importancia para muchas especies de aves (13) que dispersan las semillas extensamente. Las semillas son también dispersadas por roedores, animales domésticos, la gravedad, el agua y la maquinaria.

Las semillas para la propagación se recolectan con facilidad en buenas cantidades recogiendo el suelo bajo árboles creciendo a campo abierto. Las semillas pueden ser almacenadas en contenedores sellados a temperatura ambiente por lo menos por un mes o dos. Se recomienda la refrigeración para el almacenado prolongado.

Desarrollo de las Plántulas.—La propagación a partir de las semillas es el método normal para la producción de plantas de palma real. La germinación hipogea comienza aproximadamente 14 días después de la siembra y puede continuar por un período de dos meses. Experimentos por el autor con turba, papel filtro y arena fina (no simultáneamente y con diferentes lotes de semillas) resultaron en germinaciones de 2, 28 y 80 por ciento respectivamente. El tratamiento de las semillas con agua hirviendo, mediante la escarificación mecánica y mediante el baño en soluciones de hormonas, no resultó en aumentos significativos en la germinación. En la ausencia de pruebas más completas, se recomienda la siembra en arena fina sin tratamiento previo alguno.

La radícula (raíz) emerge primero. El nuevo vástago (hoja cotiledónea) emerge aproximadamente 3 semanas después en semillas enterradas a una profundidad de 2 cm. Las plántulas de vivero deberán ser cultivadas bajo sol pleno (7). Las plántulas cultivadas en el vivero por el autor alcanzaron cerca de 30 cm de altura 6 meses después de la siembra,

cerca de 40 cm a los 8 meses y cerca de 90 cm a los 15 meses. Las palmas reales de Puerto Rico pueden ser cultivadas a una altura de 1.5 m o más sin dificultad alguna en contenedores de 4 litros. Las plántulas en contenedores pueden ser transplantadas cuando de cualquier tamaño pero necesitarán de una protección completa de la maleza y las malas hierbas hasta que hayan formado un tallo y se encuentren bien arriba de la competencia. Las plántulas silvestres ("wildings") se pueden transplantar con éxito, pero se necesita de un período de recuperación bajo sombra en contenedores antes de plantarlas en el exterior.

El autor desconoce la existencia de plantaciones forestales o de conservación de esta especie; sin embargo, muchos miles de palmas individuales han sido transplantadas como árboles ornamentales. A pesar de que las palmas reales de Puerto Rico son ahora cultivadas en viveros, el método estándar para adquirir y establecer árboles para el embellecimiento del paisaje es el de desenterrar árboles de buen tamaño en bosques o fincas con un tractor, transportarlos (sin ninguna protección en particular) a nuevos sitios, plantar los árboles e instalar puntales para sostenerlos derechos y regarlos con frecuencia hasta que se hayan formado nuevos sistemas de raíces. Sorprendentemente, la mortalidad resultante con este tratamiento aparentemente rudo es muy baja. Puede ser que la gran cantidad de agua almacenada en los gruesos troncos sustente los árboles transplantados hasta que puedan desarrollar nuevas raíces. Una mortalidad muy alta ocurre por lo común cuando los árboles jóvenes con sólo hojas basales o troncos muy cortos se mueven directamente a nuevos sitios. Un trasplante exitoso podría efectuarse mediante la excavación de las palmas pequeñas con el terrón, protegiéndolas contra la desecación durante el transporte, regándolas con frecuencia y cubriéndolas con una sombra artificial por varias semanas después del trasplante.

Reproducción Vegetativa.—No existen reportes de reproducción vegetativa artificial para esta especie.

Etapas del Brinzal hasta la Madurez

Crecimiento y Rendimiento.—A medida que las palmas reales de Puerto Rico crecen más allá de la etapa de plántula desarrollan un bulbo basal y aumentan de altura con rapidez. Un total de cien árboles urbanos promediaron 12.4 ± 0.6 anillos de cicatrices foliares entre el primer y el segundo metro del tronco, medido a partir de la superficie (observación personal del autor). El número promedio de hojas desprendidas anualmente (aproximadamente 12) indicó que las palmas crecen un metro por año durante este período si las palmas jóvenes producen hojas a la misma tasa que las palmas un poco más viejas cuya producción de hojas se siguió. Los anillos de cicatrices foliares se volvieron mucho más estrechos de los 5 a los 9 metros en el tronco, en el punto en donde comenzó la producción de frutas. Coincidiendo aproximadamente con la aparición de las primeras frutas, se desarrolla un engrosamiento en la mitad del tronco. El crecimiento continúa lentamente hasta que el árbol finalmente se debilita y muere, tal vez de los 80 a los 110 años de edad.

Las palmas reales de Puerto Rico creciendo en campo abierto rara vez alcanzan los 20 m de altura, supuestamente porque la producción temprana de fruta disminuye la tasa de crecimiento en altura. El ejemplo más alto conocido por el

autor de esta especie mide 26.5 m de altura. El diámetro a la altura del pecho (d.a.p.) de los tallos de palmas reales de Puerto Rico depende aparentemente del vigor y varía entre 25 y 70 cm.

Los diámetros de copa de 33 palmas reales de Puerto Rico urbanas, medidos en cuatro direcciones hasta el borde efectivo de la copa, promediaron 3.5 m. El diámetro hasta el extremo de la copa sería de cerca de 4 m. El área basal teórica máxima de un rodal puro de palma real de Puerto Rico a espaciamiento regular, con las copas borde con borde y tallos con un diámetro promedio de 40 cm, es de 78.5 m² por ha. En la realidad, los rodales naturales contienen una proporción baja de palmas y contienen un área basal mucho menor. Nueve rodales de bosque húmedo secundario conteniendo grupos de palmas reales de Puerto Rico se muestrearon en parcelas de un radio de 10 m, cada parcela centrada en una agrupación de palmas. El área basal total de los rodales varió entre 33 y 46 m² por ha y el área basal de las palmas varió entre 9 y 31 m² por ha (observación personal del autor). Los árboles individuales dispersos son más típicos para esta especie. La palma real de Puerto Rico fue la octava especie más importante en función del área basal (aproximadamente el 1 por ciento del total) en un estudio de terrenos madereros de Puerto Rico (6).

Comportamiento Radical.—Una raíz pivotante delgada y rígida con raíces laterales a varias profundidades es producida por las plántulas nuevas. La raíz pivotante se ve eventualmente envuelta por una masa de raíces adventicias laterales que se desarrollan a partir de la base del tallo; estas raíces se extienden a gran distancia y entran profundamente en el suelo. Estas raíces permanecen delgadas y no dañan las aceras o las orillas de la calle, pero pueden penetrar las tuberías de desagüe (2).

Reacción a la Competencia.—La palma real de Puerto Rico posee una tolerancia intermedia a la sombra, pero una baja tolerancia a la competencia. En sitios adecuados, miles de semillas pueden germinar y producir plantas de una o dos hojas que se confunden fácilmente con las gramíneas. La mayoría de éstas cae víctima de la competencia con la vegetación del sotobosque. Ocasionalmente, bajo sombra de ligera a moderada o en claros, un individuo formará un tronco y penetrará el dosel eventualmente. Las probabilidades para la supervivencia se ven aumentadas significativamente bajo sombra y bajo sol si la vegetación a nivel de la superficie es controlada. Las condiciones favorables se satisfacen tan rara vez que no se forman rodales extensos, y los terrenos con agrupaciones de palmas reales de Puerto Rico son raros.

La densidad de plántulas naturales de palma real en una plantación de 6 años de edad de *Albizia lebeck* (L.) Benth. fue de 0.05 plantas por metro cuadrado.¹ En un período de 15 meses, no hubo ninguna mortalidad entre las plántulas, las cuales variaron en altura entre 16 y 50 cm; el crecimiento en altura promedió sólo 9.9 cm por año durante ese período.

Una vez superada la etapa de plántula, las palmas reales de Puerto Rico son sensitivas a la competencia entre ellas mismas. Los individuos vigorosos en hileras únicas con poco espaciamiento suprimirán a los más débiles. Para

¹Comunicación personal con John Parrotta, investigador forestal con el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Río Piedras, PR 00928-5000.

plantaciones en hileras o grupos, se recomienda un espaciamiento de por lo menos 4 m.

La perturbación humana sin lugar a dudas ha extendido el área de distribución y aumentado la abundancia de esta especie (8). El proceso involucrado con casi toda seguridad incluye el pasar por alto las palmas reales durante la corta de rodales forestales, el plantado, la creación de un hábitat favorable para la reproducción y la protección de las nuevas plántulas. En ciertas áreas de bosques secundarios en Puerto Rico, las palmas reales de Puerto Rico existen solamente en sitios agrícolas abandonados. Las palmas reales de Puerto Rico sobreviven los huracanes con facilidad, lo que permite que esta especie de estatura relativamente corta alcance una posición dominante en el dosel y produzca semillas.

Agentes Dañinos.—A pesar de que el coleóptero (escarabajo) *Phyllophaga vandinei* Smyth ocasionalmente causa daño significativo al alimentarse del follaje (12), las palmas reales de Puerto Rico aparentemente no poseen enemigos serios entre los insectos. Las plántulas en pastizales se ven consumidas por los animales de pasto. La madera en uso (en la construcción, etc.) es muy susceptible al ataque por las termitas de la madera seca *Cryptotermes brevis* (Walker) (16). La dura cubierta exterior de la madera del tronco parece poseer cierta resistencia a la pudrición.

Como previamente mencionado, la palma real de Puerto Rico es uno de los árboles más resistentes al daño por el viento (tormentas). El Huracán Hugo, con ráfagas de hasta 145 km por hora en San Juan, Puerto Rico, quebró o volcó menos del 1 por ciento de las palmas. Sólo unas cuantas murieron a raíz de la defoliación de parcial a casi total (observación personal del autor).

USOS

La palma real de Puerto Rico se usa hoy en día principalmente como una planta ornamental. Su capacidad para crecer en un volumen limitado de suelo (como entre la acera y la orilla de la calle), su resistencia a la contaminación ambiental, la facilidad con que los individuos de gran tamaño se pueden transplantar y su silueta elegante la han convertido en uno de los árboles favoritos para el mejoramiento y embellecimiento de las calles y el paisaje en Puerto Rico y las Islas Vírgenes de los Estados Unidos. A pesar de que ya no es reconocida como tal, la palma real de Puerto Rico fue en el pasado (1902) elegida como el árbol oficial del Estado de Puerto Rico (3).

Las palmas reales de Puerto Rico son muy importantes para muchas especies de aves como una fuente alimenticia y como un lugar para el anidaje. Los animales domésticos, en particular los cerdos y los pollos, consumen las frutas. En el pasado las semillas se recolectaban y se molían para alimento para el ganado porcino (4). Las frutas y las semillas contienen altas cantidades de grasas y otros nutrientes (tabla 1). Durante etapas de escasez de forraje, los agricultores a veces cortan las palmas y alimentan el ganado con las hojas y el meollo suave del centro del tallo. La palma real de Puerto Rico también produce “corazón de palma” (palmito, las hojas y tallos tiernos en etapas de desarrollo tempranas), que la gente come ya sea en forma cruda o cocida. Además, las flores son una fuente importante de néctar para las abejas de miel (11).

Las tablas obtenidas al cortar la dura cubierta exterior de los troncos se usaban en el pasado para cubrir pisos y las paredes exteriores de viviendas. La dura porción exterior es de aproximadamente 30 mm de grosor en la base del árbol y se adelgaza más arriba a un grosor de entre 15 y 20 mm. Las flexibles vainas foliares (“pencas”) también fueron usadas para cubrir las paredes exteriores de viviendas. Tanto las vainas foliares extendidas como las hojas se usaron para techar viviendas y establos. Las hojas también se tejieron en los asientos y espaldares de sillas (11). Usualmente, las espatas caen después de abrirse con la concavidad hacia arriba, para después recolectar un litro o dos de agua llovida. Las espatas sirven como abrevaderos para las aves y otros animales pequeños, y como estanques para la reproducción de anfibios y mosquitos. Las espatas se usaron en el pasado como tazones y juguetes desechables para niños.

GENETICA

Existen de 10 a 12 especies del género *Roystonea* que se encuentran distribuidas desde La Florida y México hasta el norte de la América del Sur (10). La palma real de Puerto Rico está estrechamente emparentada con la palma real de Cuba, *R. regia* (Kunth) O.F. Cook y es difícil distinguirlas. Los miembros de este género tienen por lo normal $N = 18$ cromosomas (15). Aparentemente, la selección genética o la crianza de la palma real de Puerto Rico no es necesaria para el uso que se le da al presente.

Tabla 1.—Concentraciones de grasas y otros nutrientes en frutas y semillas secas de la palma real de Puerto Rico

Nutriente y componente	Concentración*	
	Fruta	Semilla
-----Porcentaje-----		
Grasas (lípidos)	44.38*	19.65
Acido cáprico	(0.00)	(0.46)
Acido caprílico	(0.00)	(0.74)
Acido láurico	(0.08)	(3.04)
Acido linoleico	(2.03)	(0.81)
Acido linolénico	(0.07)	(0.00)
Acido mirístico	(0.03)	(0.92)
Acido oleico	(10.35)	(2.60)
Acido palmítico	(4.16)	(0.74)
Acido palmitoleico	(0.10)	(0.00)
Acido esteárico	(0.75)	(0.25)
Almidón	6.48	10.98
Azúcares reductores	1.30	0.80
Azúcares no-reductores	0.23	1.59
Proteína (Nx6.25)	3.19	7.12
Ceniza	9.45	2.82
Ca	(1.38)	(0.15)
P	(0.09)	(0.18)
K	(1.81)	(0.47)
Mg	(0.31)	(0.09)
Fibra (por diferencia)	34.97	57.04
Total	100.00	100.00

*Información inédita recolectada por el autor. Los números en paréntesis son las concentraciones de ciertos componentes de los nutrientes listados inmediatamente arriba de ellos.

LITERATURA CITADA

1. Alvarez-Ruíz, Migdalia. 1982. A comparison of the structure and ecology of *Pterocarpus officinalis* Jacq. forested wetlands in Puerto Rico. Río Piedras, PR: University of Puerto Rico. 96 p. Tesis de M.S.
2. Anglero, José I. 1959. Información sobre árboles ornamentales y de sombra. Río Piedras, PR: Universidad de Puerto Rico, Servicio de Extensión Agrícola. [s.p.].
3. Bagué, Jaime. 1962. Presencia de los montes en nuestra historia: apuntes conjuntivos. Revista de Agricultura de Puerto Rico. 49(1): 4-77.
4. Barrett, O.W. 1925. The food plants of Puerto Rico. Journal of the Department of Agriculture of Puerto Rico. 9(2): 61-208.
5. Beard, J.S. 1949. The natural vegetation of the Windward and Leeward Islands. Oxford, UK: Clarendon Press. 192 p.
6. Birdsey, Richard A.; Weaver, Peter L. 1982. The forest resources of Puerto Rico. Resour. Bull. SO-85. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 59 p.
7. Braun, August. 1988. El cultivo de las palmas. Caracas, Venezuela: August Braun y Tipografía Cervantes. 67 p.
8. Cook, O.F. 1901. A synopsis of the palms of Puerto Rico. Bulletin of the Torrey Botanical Club. 28: 525-569.
9. Holdridge, L.R. 1967. Life zone ecology. San José, Costa Rica: Tropical Science Center. 206 p.
10. Howard, Richard A. 1979. Flora of the Lesser Antilles, Leeward and Windward Islands. Monocotyledoneae. Jamaica Plain, MA: Harvard University, Arnold Arboretum. 586 p. Vol. 3.
11. 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.
12. Martorell, Luis F. 1975. Annotated food plant catalog of the insects of Puerto Rico. Río Piedras, PR: University of Puerto Rico, Agriculture Experiment Station. 303 p.
13. Pérez-Rivera, Raul A. 1984. Aves que se alimentan de la palma real. Science-Ciencia. 11(4): 95-96.
14. Schubert, Thomas H. 1979. Trees for urban use in Puerto Rico and the Virgin Islands. Gen. Tech. Rep. SO-27. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 91 p.
15. Uhl, Natalie W.; Dransfield, John. 1987. Genera palmarum. Lawrence, KS: L.H. Hortorium and International Palm Society. 610 p.
16. 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.