

La mejor respuesta germinativa se logra bajo condiciones de iluminación (8 horas diarias de iluminación) al termoperíodo de 25-35 °C; mientras que en semillas enterradas (oscuridad), la germinación más elevada se alcanza a la temperatura fija de 25 °C. El porcentaje de germinación obtenido, cuando las semillas son enterradas es siempre inferior a cuando estas reciben directamente la luz solar.

Por tanto, la especie es fotoblástica indiferente (germina a cualquier condición de iluminación), y por consiguiente las semillas pueden ser enterradas (Fig. 22).



Fig. 22. Plántulas recién emergidas del sustrato de *Cordia alba*.

Sin embargo, la iluminación provoca un efecto sinérgico sobre el porcentaje de germinación incrementándolo

de manera significativa. Tanto si las semillas son enterradas o reciben directamente la luz solar; termoperíodos superiores a 25-40 °C, disminuyen de forma sensible el porcentaje de germinación final e incrementan el de semillas muertas.

La germinación de las semillas de esta especie, sembradas a 25-35 °C bajo régimen de luz, se inicia a los siete días; pero el mayor de los porcentajes de germinación obtenidos no sobrepasa el valor de 65 %; en consecuencia, una parte de las semillas del lote presentan dormancia, probablemente, de algún tipo de dormancia fisiológica no profunda. La aplicación de tratamientos hídricos (hidratación-deshidratación) podría ser una vía factible para incrementar el porcentaje de plántulas a obtener en vivero.

Se recomienda para su reproducción:

Sembrar sus semillas frescas y sin tratamiento pregerminativo previo, directamente al sol, tratando de que la temperatura de semillero se mantenga en valores alrededor de 25 °C, durante la noche y 35 °C, durante el día. Los ensayos de tratamientos hídricos serían muy recomendables para incrementar el porcentaje de plántulas a obtener en vivero.

6 Nombre científico: *Cordia collococca* L.
 Familia botánica: Boraginaceae
 Nombre común o vernáculo: "Ateje"; "ateje hembra"

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Árbol nativo, dioico, semicaducifolio de 7-15 m de altura; hojas elípticas a oblongo-obovadas de 7-15 cm de longitud, agudas a obtusas en el ápice (Fig. 23); flores dióicas, blancas,



Fig. 23. Ramas con frutos de *Cordia collococca*.

en cimas multifloras de 4-8 cm de ancho. Se distribuye en las Antillas y en América Central y la región norte de Sur América. En Cuba, habita en maniguas costeras y montes semicaducifolios, preferentemente en la vegetación secundaria; crece muy bien en suelos calcáreos, en especial, los rojos. La planta se clasifica en el grupo funcional de estrategia sucesional de restauradora-estabilizadora; mientras que por su origen y capacidad de ocupación de hábitat se cataloga como extrapófito.

Fruto en drupa ovoide; mesocarpo carnoso, cuando maduro de color rojo (Fig. 24). Cantidad de semillas por fruto: 1. Cantidad de semillas/Kg: 9 000.



Fig. 24. Frutos y diáspora de *Cordia collococca*.

Las dimensiones de la diáspora (semilla + endocarpo) se corresponden con: 4,8 cm de longitud, 7,4 cm de anchura y 6,6 cm de grosor (Fig. 25); por tanto, pertenecen a la Clase D de tamaño, que es la categoría más alta. Contenido de humedad: 13 %. Dispersión: endozoócora.

El embrión es desarrollado, total (ocupa la totalidad del interior de la semilla) y plegado, con cotiledones plicados (Fig. 26).



Fig. 25. Diáspora de *Cordia collococca*.

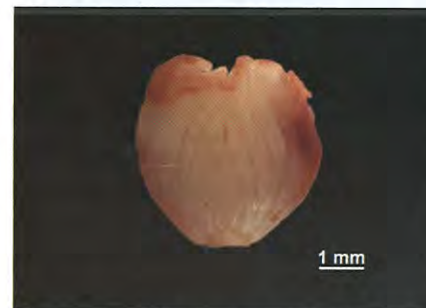


Fig. 26. Embrión plegado mostrando los cotiledones plicados de *Cordia collococca*.

USOS Y MANEJOS

La madera se emplea en carpintería. El fruto es comestible, de sabor dulce-gomoso, agradable al paladar; sirve como alimento a cerdos y aves de corral. Su raíz se emplea en tisanas contra la hidropesía. Se reporta que puede ser sembrada por estacas.

Su empleo en la reforestación se recomienda en las primeras fases de la rehabilitación ecológica; sobre todo en hábitat seco-salino.

RECOLECCIÓN Y OBTENCIÓN DE LAS SEMILLAS

La época de recolección de los frutos comprende los meses de mayo-junio (inicio de la estación de lluvia), el pico máximo de fructificación se alcanza en el mes de abril.

Para la recolección es imprescindible cosechar los frutos maduros directamente de la planta. El traslado de los mismos hasta el lugar de beneficio debe realizarse en sacos de yute y nunca deben ser expuestos al sol, ni a bajas o altas temperaturas. Para la obtención de las semillas se deben macerar los frutos bajo chorro de agua, retirar los restos de los mismos. Las semillas así obtenidas se ponen a secar al aire y a la sombra durante 72 horas sobre una superficie absorbente. Las semillas deben guardarse en frascos de cristal con cierre hermético y ser colocadas en un cuarto con temperatura de 25 °C y humedad ambiental inferior al 60 %, por un tiempo no superior a 3 meses. Nunca almacenar en refrigerador.

REQUERIMIENTOS PARA SU REPRODUCCIÓN

Las pruebas de corte realizadas en las semillas demostraron la hidratación de los tejidos del embrión; por consiguiente, se descarta la existencia de dormancia física, al hidratarse las semillas. La germinación de la especie no está condicionada a la presencia o ausencia de luz blanca (fotoblástica indiferente); por tanto, sus semillas pueden ser enterradas. La mejor temperatura de germinación en semillas frescas sin tratamiento pregerminativo se alcanza a los termoperíodos de 25-35 °C y 25-40 °C, y se inicia esta a los 8 y 9 días, respectivamente, con porcentaje de germinación de hasta 45 %. Sin embargo, la máxima velocidad de germinación se obtiene a 25-35 °C. Es por ello que la mejor respuesta germinativa en semillas frescas sin tratamiento pregerminativo previo a la siembra se alcanza, cuando las semillas son sembradas a un termoperíodo de 25-35 °C con ciclos de 12 horas para la temperatura más baja, 8 para la más alta y 4 horas para la transición.

A pesar de recomendar la temperatura de 25-35 °C, la respuesta germinativa no sobrepasa el 45 % de germinación. En consecuencia, una parte de las semillas del lote presentan dormancia, probablemente algún tipo de dormancia fisiológica no profunda tipo 1, pues la temperatura incrementa la germinación. La aplicación de tratamientos hídricos (hidratación-deshidratación) podría ser una vía factible para incrementar el porcentaje de plántulas a obtener en vivero. La práctica agrícola recomienda con tratamiento pregerminativo la inmersión en agua durante 12 horas y siembra a 10 mm de profundidad. En estas condiciones se alcanza una emergencia de plántulas en vivero de hasta 80 %, y se inicia esta entre los 10-15 días (Fig. 27). Las plántulas sembradas en bolsas de 5 x 8 permanecen en vivero entre 4-5 meses antes de ser llevadas a campo.



Fig. 27. Plántula de *Cordia collococca*.

Se recomienda para su reproducción: Sembrar sus semillas con tratamiento pregerminativo de inmersión en agua durante 12 horas previo a la siembra, tratando de que la temperatura de semillero se mantenga en valores alrededor de 25 °C, durante la noche y 35 °C, durante el día.

Nombre científico: *Ehretia tinifolia* L.
Familia botánica: Boraginaceae
Nombre común o vernáculo: "Roble prieto"; "guayo prieto"; "quiebra hacha"

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Árbol nativo, monoico, semicaducifolio de hasta 30 m de altura (Fig. 28); hojas alternas aovadas a elíptico-oblongas de 5-15 cm de longitud y 2,5-8 cm de ancho, redondeadas a aguditas en el ápice; inflorescencia en cimas multifloras, de hasta 15 cm; flores de corolas blancas de 4 mm, en cimas multifloras de 4-8 cm de ancho (Fig. 29). Se distribuye en Cuba e Isla de la Juventud, La Española, México y América Central.



Fig. 29. Inflorescencia (superior) y ramas con frutos inmaduros (inferior) de *Ehretia tinifolia*.

En Cuba, habita en montes semicaducifolios, maniguas costeras y vegetación secundaria; en terrenos calcáreos, particularmente, cerca de las costas altas. La planta se clasifica en el grupo fun-



Fig. 28. Árbol de *Ehretia tinifolia*.

cional de estrategia sucesional de estabilizadora-austera; mientras que por su origen y capacidad de ocupación de hábitat se cataloga como extrapófito.

Fruto en drupa esférica, mesocarpo de color rojo; cuando muy maduro, se torna negruzco, de 6-7 mm de longitud (Fig. 30); con dos diásporas por fruto. Cantidad de semillas (diásporas) por fruto: 2; 1 viable por cada diáspora. Cantidad de semillas/Kg: 37 000. Las dimensiones de la diáspora (semilla + endocarpo) se corresponden con: 5 mm de longitud, 4 mm de anchura y 2 mm de grosor; por tanto, pertenecen a la Clase A de tamaño, que es la categoría más pequeña (Fig. 31). Contenido de humedad: 10,7 %. Dispersión: zoócora.



Fig. 30. Frutos inmaduros de *Ehretia tinifolia*.

de superficie verrugosa (Fig. 35). Cantidad de semillas por fruto: 71. Cantidad de semillas/Kg: 172 000.



Fig. 35. Vista exterior e interna de frutos y semillas de *Guazuma ulmifolia*.

Las semillas tienen forma ovoide, dentro del grupo de semillas pequeñas se ubican en valores altos; la longitud es de 3,105 mm, 1,6 mm de anchura y 2,23 mm de grosor. Presenta endospermo de tipo carnoso que cubre principalmente el eje embrionario. El embrión es plegado con cotiledones contortuplicados (Fig. 36). El hecho de plegar sobre sí mismos los cotiledones favorecen el aumento en talla de los mismos, ventaja que a su vez incrementa las posibilidades de establecimiento de la plántula. Contenido de humedad de la semilla: 11 %. Tipo de dispersión: zoócora, en Cuba, en especial, por murciélagos y algunos mamíferos pequeños (jutías).



Fig. 36. Semilla y embrión de *Guazuma ulmifolia*.

USOS Y MANEJOS

Su empleo en medicina tradicional es muy amplio. Los extractos de las hojas y corteza han demostrado clínicamente actividad antibacteriana y antifúngica. Tanto el fruto como las flores, corteza, hojas y raíces presentan propiedades y acciones astringentes, emolientes, refrigerantes, sudoríficas, antioxidantes, depurativas, etc. Los frutos se usan contra las inflamaciones, disentería, erupciones cutáneas, diarreas y cistitis. El mucílago untado sobre la piel alivia las contusiones y las quemaduras por guao. Las hojas y la corteza presentan propiedades antiespasmódicas, antipiréticas, antisépticas, antibióticas, astringentes, antitusivas; también se emplea en el tratamiento contra la diabetes, reumatismo y elefantiasis. La planta tiene gran empleo en apicultura debido a que sus flores producen néctar muy valioso para la producción de miel de alta calidad. La madera es ligera y blanda, especialmente susceptible al ataque de termitas; de ella se fabrican artículos torneados y decorativos e instrumentos musicales como violines y tapas de guitarras; se usa además en construcciones rurales, embalajes e implementos agrícolas y en la fabricación de botes; de ella se obtiene leña de excelente calidad, pues seca rápido, resiste la pudrición, produce escaso humo y tiene alto poder calorífico; la ceniza de la madera sirve para hacer jabones. Del tallo joven, corteza y hojas se producen fibras fuertes que se emplean para la confección de sogas y cordeles. Las hojas, frutos y semillas tienen alto valor como forraje para ganado bovino, porcino y caballar, pero en exceso puede producir obstrucción intestinal. Para las hojas se reporta un contenido de proteínas entre 13-17 %, mientras que para los frutos este valor oscila entre 7-10 %. Las hojas sirven como alimento al gusano de seda. Las semillas molidas se usan para mejorar el sabor del

chocolate y pueden mezclarse con el café. En general, la planta se emplea en ceremonias religiosas asociadas a ritos africanos, y también se ha empleado en arbolado urbano.

El árbol es reconocido ampliamente como pionero y de gran uso en sistemas silvopastoriles en América del Sur. La planta presenta buena capacidad de adaptación a las condiciones de perturbación, se desarrolla en un amplio rango climático y en distintos tipos de vegetación; por consiguiente, se recomienda emplear en las primeras fases de reforestación o rehabilitación de áreas degradadas. A esta planta se le reconocen los siguientes servicios ambientales: 1) sombra y refugio de fauna, 2) barreras rompevientos, 3) ornamental y 4) barreras contra incendios.

RECOLECCIÓN Y OBTENCIÓN DE LAS SEMILLAS

La recolección de los frutos debe realizarse directamente de la planta madre; también pueden colectarse del suelo, pero solo aquellos "goteados" la noche anterior. Una manera de identificar la madurez del fruto es mediante el olfato, los frutos frescos y en estado óptimo de maduración presentan un fuerte, característico y agradable olor proporcionado por el mucílago que rodea a las semillas. Se recomienda durante la época de fructificación realizar varios paseos por el área para colectar la mayor cantidad de frutos. El período de frutos maduros para Cuba abarca los meses de marzo-julio, se recomienda como mejor momento de colecta el período de abril-mayo. El traslado de los frutos debe realizarse en sacos de yute y nunca deben ser expuestos al sol, ni a bajas o altas temperaturas. Para la obtención de las semillas se deben macear los frutos dentro del saco, y aventar los residuos, retirar. Aunque las semillas no se lavan se deben poner

a secar al aire y a la sombra durante 72 horas y, posteriormente, guardarlas en frascos de cristal con cierre hermético en un cuarto con temperatura de 25 °C y humedad ambiental inferior a 60 %. Nunca almacenar en refrigerador.

REQUERIMIENTOS PARA SU REPRODUCCIÓN

En esta especie no se requiere de la incidencia de la luz solar sobre las semillas para su germinación (fotoblásticas indiferentes). Las semillas de esta especie presentan una fuerte impermeabilidad al agua (dormancia física). Se ha reportado como causa de la baja germinación de esta especie la presencia del mucílago que rodea a las semillas; por el contrario, el mismo parece tener un efecto beneficioso sobre la germinación de estos diseminulos en condiciones naturales. Las semillas frescas rodeadas o no de mucílago, cuando son embebidas en agua no se hidratan debido a una fuerte impermeabilidad de las cubiertas que rodean al embrión; por consiguiente, se requiere de la aplicación de tratamientos pregerminativos de escarificación térmica, química o mecánica. Esta especie presenta dormancia física; por lo que es imprescindible "romper" las cubiertas seminales para que se hidrate el embrión y ocurra la germinación.

Las semillas frescas e intactas presentan un porcentaje de germinación de 6 % a la temperatura alterna de 25-35 °C. Se recomienda como tratamiento pregerminativo la inmersión en ácido sulfúrico concentrado de las semillas recién colectadas, durante 1 hora (incrementa la germinación a 92,3 %), o el almacenamiento en seco a 25 °C de las mismas durante 22 meses (la germinación alcanza valores de 68,3 %). La literatura también reporta la inmersión en agua a 80 °C, durante 1 o 2 minutos, y después la sumersión

por 24 horas en agua a temperatura ambiente (80 % de germinación); así como, la escarificación manual e individual de cada semilla. Cualquiera de estos tratamientos pregerminativos incrementan la germinación en dicha especie; sin embargo, para semillas frescas, con el tratamiento de escarificación, durante una hora en ácido sulfúrico concentrado, se alcanzan los mejores resultados.

En general, se recomienda como mejor temperatura de siembra, en semillas frescas, valores alternos lo más cercanos posibles a 25 °C, durante la noche y 35 °C, durante el día. Bajo estas condiciones, la emergencia de las plántulas se inicia a los 10 días de sembradas y concluye alrededor de los 25 (Fig. 37). El porcentaje de germinación que se alcanza es superior al 97 %.

En condiciones naturales, a través de los frutos que son dispersados dentro del bosque, se observan, al cabo de 2 meses, la emergencia de plántulas. Sin embargo, si los frutos son dispersados en claros, aparece una sensible disminución en el número de plántulas que emergen. Las condiciones de humedad dentro del fruto a que se en-

cuentran sometidas las semillas, unido a la acción de factores bióticos y abióticos parecen promover la liberación de la dormancia seminal. El almacenamiento de los frutos en sacos de yute a la sombra y aislados del suelo entre 2 y 6 meses, podría constituir un buen tratamiento para incrementar el porcentaje de germinación de las semillas de esta especie.



Fig. 37. Plántula de *Guazuma ulmifolia*

Se recomienda para su reproducción: La aplicación de tratamiento pregerminativo previo a la siembra de las semillas en bolsas. La alternancia de temperatura debe ser cercana a 25 °C, durante la noche y de 35 °C, o ligeramente superiores, durante el día. Las bolsas pueden permanecer en vivero entre 5-8 meses.

9 Nombre científico: *Hibiscus elatus* Sw.
Familia botánica: Malvaceae
Nombre común o vernáculo: "Majagua"

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Árbol nativo monoico, perennifolio, de hasta 25 m, de fuste recto y libre de ramas hasta considerable altura; hojas simples, alternas, redondeadas a redondeado-ovadas, de 8 a 20 cm de largo, abruptamente acuminadas y acorazonadas en la base, con pecíolos de 5 a 12 cm de largo (Fig. 38);



Fig. 38. Árbol de *Hibiscus elatus*.

flores hermafroditas, solitarias, terminales o axilares de hasta 10 cm de largo, corola de color rojo a anaranjado (Fig. 39).



Fig. 39. Flor de *Hibiscus elatus*.

Se distribuye en todas las Antillas y se ha naturalizado en el sur de la Florida, México, Perú y Brasil. Habita en bosques siempreverdes; puede encontrarse tanto en laderas de montañas bajas, como en cañadas, es capaz de formar rodales puros. Se adapta a una gran variedad de suelos desde calcáreos, calizos y limosos, aunque prefiere los profundos, bien drenados, con buenas condiciones de humedad y alto contenido de materia orgánica, con pH entre 6,5 a 7,9. La planta se clasifica en el grupo funcional de estrategia sucesional de pionera tardía; mientras que por su origen y capacidad de ocupación de hábitat se cataloga como extrapófito.

Fruto en cápsula loculicida, ovoide, de color café-amarillenta, tomentoso, pentalocular (Fig. 40). Dentro del grupo de semillas pequeñas se ubican en valores altos; la longitud es de 5,1 mm, 4,0 mm de anchura y 2,47 mm de grosor.

Las semillas de forma reniforme, color rojizo y están totalmente cubiertas por tricomas (Fig. 41). Cantidad de semillas por fruto: 70-82, de estas solo viables entre 30-44. Cantidad de semillas/Kg: 45 000 a 55 000.



Fig. 40. Vista interior del fruto de *Hibiscus elatus*, mostrando las semillas.

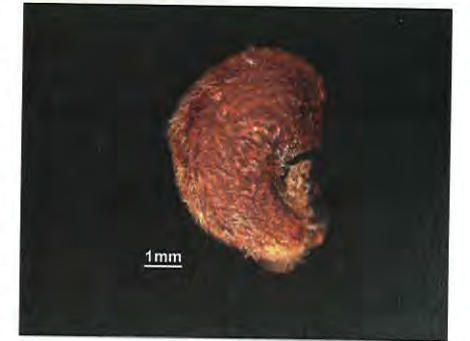


Fig. 41. Semilla de *Hibiscus elatus*.

El embrión es plegado con cotiledones conduplicados (Fig. 42); está rodeado por el endospermo. Contenido de humedad de la semilla: 12,9 %. Tipo de dispersión: barócora; las semillas de plantas que se desarrollan a las orillas de cursos de agua pueden presentar dispersión hidrócora.



Fig. 42. Vista lateral y frontal del embrión de *Hibiscus elatus*.