

APUNTES SOBRE ALGUNAS LATIFOLIADAS DE MADERAS VALIOSAS 3.- Liquidambar (*Liquidambar styraciflua* L). Verónica Loewe Muñoz., Ingeniero Forestal. División Silvicultura, Instituto Forestal, Huérfanos 554, Santiago, Chile.

INTRODUCCION

Es una de las especies madereras más importantes del sur de los EEUU (Grimm, 1962; SHLMA, sf), que se distribuye en una amplia variedad de sitios, y que ofrece un potencial considerable para programas de mejoramiento genético (Davis & Beals, 1977).

La especie, bastante longeva, pertenece a la familia **Hamamelidaceae**, y sus nombres comunes son sweetgum, redgum, bilsted, ocozotl (Camevale, 1955; Collingwood & Brush, 1964). El género posee una especie desde el este de los EEUU hasta Nicaragua, una en Asia menor y tres en el este de Asia, todas caducas (Forest Service, 1965).

La especie es originaria de los EEUU, se distribuye ampliamente en norte y centro América, desde Nueva York hasta Florida, y en las montañas de México, Guatemala, Honduras y Nicaragua (Camevale, 1955; Collingwood & Brush, 1964; SHLMA, sf; Streets, 1962). Se encuentra aislada continentalmente de las restantes especies del género.

No se conocen híbridos y tampoco hay evidencia de la existencia de razas o ecotipos (Forest Service, 1965).

Su nombre científico le fue dado por el botánico sueco Linneo y hace referencia al líquido balsámico, fragante y amarillento que exuda de la corteza.

Posee una copa piramidal simétrica, con hojas caducas, digitadas, con largos pecíolos de 5 - 7 cm, por lo general presentan de 3 a 5 lóbulos, raramente 7, acuminados, finamente aserrados, se enrojecen en otoño antes de su caída, presentando un aspecto hermoso.

Las flores son pequeñas, de color verde, y nacen al inicio de la primavera junto a las hojas, las masculinas en grupos y las femeninas solitarias y en el mismo árbol, ya que se trata de una especie monoica.

El fruto es capsular, globoso, leñoso y negro en la madurez, y libera las semillas por numerosos agujeros independientes rodeados por puntas leñosas delgadas. Posee un pedúnculo largo y delgado. Un kilogramo de semilla contiene de 130.000 a 200.000 unidades, que tienen 10 mm de longitud, 2 mm

de ancho y 1 mm de espesor, alargadas, negras, algo brillantes, semiduras, lisas, de alas pequeñas y articuladas en un extremo.

Después que las semillas han madurado (en otoño), son diseminadas por el viento. Sin embargo, los frutos vacíos permanecen en el árbol todo el invierno (Carnevale, 1955; Forest Service, 1965).

Pocas maderas norteamericanas se le asemejan en belleza. Es destinada a la fabricación de muebles, revestimientos de interiores, embalajes, cajas de cigarrillos, barriles, pisos y pulpa, entre otros usos.

El árbol exuda de la corteza una goma con la apariencia del ámbar (de allí su nombre). Aún hoy, en México, algunos indígenas colectan esta goma que es conocida como "storax". Para ello utilizan un método de extracción similar al empleado en los EEUU para obtener trementina del pino de hojas largas. Es usada para la fabricación de perfumes, adhesivos, tabaco y productos farmacéuticos, siendo su utilización histórica.

Las antiguas culturas de América Central (Aztecas por ejemplo) elaboraban mezclas para ser fumadas en pipas, a las cuales solo tenían acceso los privilegiados de la sociedad. La mezcla más frecuente consistía en el tabaco picado finamente con carbón de leña molido y liquidambar. Por su parte, el emperador Montezuma II apreciaba una mezcla compuesta también por ámbar líquido.

La especie ha sido introducida hace varios décadas en países tales como Australia, Chipre, Inglaterra, Kenia, Rhodesia, Sudáfrica y Nueva Zelanda, ya sea con fines ornamentales o productivos (Streets, 1962).

CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO

Los árboles jóvenes poseen una copa piramidal, simétrica y un fuste recto, como una conífera. Las ramas tienen un ángulo de inserción agudo. Los árboles maduros presentan copas más redondeadas y extendidas.

En los bosques los individuos adultos presentan un fuste recto y sin ramas hasta cerca de 2/3 de su altura (debido a la poda natural). Su forma, desde el punto de vista silvícola, es aceptable (Webb et al., 1984).

En tamaño es una de las latifoliadas más majestuosas de norteamérica. La especie es de crecimiento más bien rápido y alcanza alturas de 30 - 37 m y diámetros de entre 45 y 90 cm, aunque ocasionalmente se tienen alturas de hasta 45 - 50 m y diámetros de hasta 1,8 m. Sin embargo, el promedio es menor (Collingwood & Brush, 1964; Forest Service, 1965; Grimm, 1962; Schlaegel, 1984; SHLMA, sf; Streets, 1962).

Cuando el árbol alcanza los 30 cm de diámetro, empieza a formarse el duramen (SHLMA, sf). Sin embargo, la albura es la mayormente producida en los EEUU.

El desarrollo de las raíces varía con el sitio y generalmente se desarrolla rápidamente una raíz pivotante principal y numerosas raicillas secundarias. Sin embargo, en las zonas húmedas el sistema radicular es superficial y muy extendido lateralmente, con una raíz pivotante pequeña o inexistente.

Se ha visto que en algunas zonas de los EEUU (Georgia) el crecimiento en diámetro empieza 20 - 30 días después del desarrollo total de las hojas. El 50% del crecimiento radial anual se completa dentro de los primeros 40 a 50 días de haber comenzado (Forest Service, 1965).

Es interesante considerar que en un cierto punto de su desarrollo el árbol tiende a bifurcarse.

Webb et al (1984) indican producciones anuales de 21 m³/ha.

REQUISITOS ECOLOGICOS

Temperatura

Es una especie que se adapta bien, tanto a climas fríos como a climas subtropicales (Carnevale, 1955), siendo sin embargo una especie considerada como resistente al frío.

En su rango de distribución natural las temperaturas mínimas fluctúan entre -20 y -4 °C, la temperatura máxima es de alrededor de 38° C y los días libres

de hielo fluctúan entre 180 y 320 al año (Forest Service, 1965).

Weeb et al (1984) presentan los siguientes valores para la especie :

- Media de las temperaturas máximas del mes más cálido: 25-36 °C.
- Media de las temperaturas mínimas del mes más frío: -11 a +5 °C.
- Media anual de temperatura : 8 - 20 °C.

Las yemas florales son muy sensibles al frío, siendo dañadas a menudo por las heladas tardías (Forest Service, 1965).

Precipitación

La precipitación anual en el rango de distribución natural de la especie es de 1000 a 1500 mm, siendo la precipitación en la estación de crecimiento de 500 - 600 mm (Forest Service, 1965; Webb et al., 1984). El régimen de lluvias es estival y la estación seca es de 5 a 6 meses por año.

Altitud

El rango altitudinal de la especie es de 1000 a 2000 msnm (Webb et al., 1965). Sin embargo, el Forest Service (1965) considera que bajo los 750 - 900 msnm no parecen haber limitaciones altitudinales en los EEUU; en México en cambio crece entre los 1000 y 2000 msnm, pero su mejor desarrollo se verifica en suelos profundos ubicados entre los 1200 y 1600 msnm.

Competencia

Es una especie intolerante. Las plantas requieren plena luz para su establecimiento, por lo que la competencia de malezas puede comprometer el crecimiento durante el primer año y, si llegan a sombrear las plantas, pueden provocar el fracaso de la plantación (USDA, 1970).

Sin embargo, la presencia de vegetación no constituye un serio límite para la germinación de las semillas (Forest Service, 1965).

En rodales puros, los individuos jóvenes pueden soportar algo de sombra, pero a mayor edad resisten menos la competencia.

Vientos

Es considerada como una especie resistente al viento cuando se encuentra instalada en suelos profundos, pues presenta una raíz pivotante, vigorosa. Asimismo, es tolerante a los vientos salinos (Collingwood & Brush, 1964; Forest Service, 1965. Webb et al; 1984).

Suelos

Es una especie tolerante a diferentes tipos de suelos y sitios, pero crece mejor en aquellos fértiles, frescos, húmedos, sueltos y areno-arcillo- húmíferos y de orillas de río (Collingwood & Brush, 1964; Forest Service, 1965; Schlaegel, 1984).

Aunque soporta los suelos pesados, arcillosos, no crece bien en ellos. De hecho Krinard (1988) observó que los sitios de texturas medias son capaces de producir diámetros y alturas un 75 % mayores, áreas basales 3 veces superiores y volúmenes del fuste casi 5 veces mayores, con respecto a suelos de texturas finas, arcillosos.

En los EEUU crece en los sitios planos y húmedos y en los suelos aluviales sujetos a inundaciones periódicas en donde, si hay un buen drenaje, pueden encontrarse individuos vigorosos (Collingwood & Brush, 1964; Grimm, 1962; Streets, 1962).

En general prospera bien en los sitios apropiados al tulipero (*Liriodendron tulipifera*), aunque es una especie de menores exigencias (Forest Service, 1965) y tolera sitios más húmedos (USDA, 1970).

Según Webb et al (1984) prefiere aquellos suelos de texturas

medianamente pesadas, de reacción neutra a alcalina y húmedos, tolerando algún grado de salinidad.

SILVICULTURA

Propagación

En algunas regiones los rebrotes de raíces constituyen una forma de reproducción importante. Cuando el objetivo es la producción de pulpa se usa el rebrote de tocón (monte bajo).

La reproducción por semillas también es importante, mostrándose como una especie agresiva para invadir los terrenos cultivados (Krinard, 1988; USDA, 1970).

Reproducción Sexual

Producción de Semillas

Los árboles empiezan a producir semillas a los 20 - 30 años de edad y esta producción permanece abundante hasta los 150 años (Forest Service, 1965; Forest Service, 1974). Todos los años se verifican buenas producciones de semillas, con períodos de abundancia cada 2 - 3 años.

En condiciones de plena luminosidad y suelos fértiles, cada fruto puede producir unas 50 semillas sanas, en tanto que, bajo condiciones normales, cada fruto produce solamente unas 7 u 8 semillas sanas.

La distancia máxima de dispersión registrada es de 200 m, pero generalmente el 96 % de las semillas cae dentro de los 60 m desde el punto de liberación.

Colecta, Extracción y Almacenamiento de Semillas

Los frutos se pueden colectar de árboles talados o directamente escalando o sacudiendo los árboles en pie. El secado al aire de los frutos permite la obtención de semillas y las fértiles de las vanas pueden ser separadas mediante tamizado.

Los frutos colectados prematuramente pueden llegar a la madurez almacenándolos a 4,5 °C por cerca de un mes.

La pureza de las semillas obtenidas es del 90 - 95% y la capacidad germinativa del 80 - 90%, aunque Webb et al (1984) citan valores de 30 a 70%.

Las semillas deberían ser almacenadas a una humedad relativa de 5 - 15%, en bolsas selladas y a temperaturas cercanas a 0 °C (2-4°C). En estas condiciones se ha observado que la viabilidad se mantiene por al menos 4 años (Forest Service, 1965; Forest Service, 1974).

Tratamientos Pregerminativos

Las semillas presentan una latencia débil, pero la tasa de germinación se aumenta considerablemente con una estratificación fría y húmeda. Se ha tenido éxito con bolsas de plástico a 0,5 °C, o mezclándolas con arena húmeda a 5°C, por 30 - 60 días.

La duración del tratamiento varía entre 15 y 90 días, siendo 30 días el período generalmente usado.

También se han obtenido buenos resultados remojando las semillas en agua por 14 - 20 días.

La luz no es necesaria para la germinación de las semillas estratificadas (Forest Service, 1974).

Alternativamente, las semillas se pueden almacenar a temperaturas bajo los 0°C, eliminándose entonces la estratificación (USDA, 1970).

Técnicas de Vivero

Las semillas estratificadas deben ser sembradas en primavera, al vuelo o en surcos, con una densidad de 20.000 -25.000/m². Las semillas se extienden en la superficie y se presan suavemente con un rodillo.

Es necesario hacer un buen control de malezas, por lo que una fumigación del sustrato previa a la siembra es muy benéfica.

Reproducción Vegetativa

La especie posee la capacidad de rebrotar hasta aproximadamente los 50 años de edad. La época de corta no influye en el número de brotes obtenidos y el vigor de los retoños no declina hasta la tercera generación sucesiva de retoños del mismo tocón.

Si las plantas alcanzan una altura de 1,5 m en 3 - 5 años, los rebrotes alcanzan dicha altura en una estación de crecimiento. Rebrotos de 10 años poseen dimensiones de árboles de 18 - 20 años provenientes de semillas del mismo rodal. Es importante considerar que muchos de los rebrotes podrán producir madera aserrada (Forest Service, 1965).

Establecimiento de Plantaciones

La especie fue cultivada por primera vez en los EEUU en 1681 (Forest Service, 1974).

Existen plantaciones con fines ornamentales y otras con fines productivos. La especie se caracteriza por su facilidad de plantación y por su rápido crecimiento.

Para el establecimiento de plantaciones comerciales se utiliza principalmente la plantación, ya que no hay suficiente experiencia sobre repoblación por siembra directa.

La siembra directa sería adecuada para los sitios más húmedos, empleando semilla sin estratificación. Si se utiliza semilla estratificada, la siembra se debe efectuar en primavera, lo que en sitios de menor humedad representa un riesgo de pérdidas por sequía. Estas técnicas no se encuentran suficientemente desarrolladas como para recomendarlas para uso masivo (USDA, 1970).

La plantación da buenos resultados, obteniéndose altas tasas de sobrevivencia. Considerando su mayor costo se la recomienda especialmente para los mejores sitios (Krinard & Johnson 1985).

Espaciamiento de Plantación

El espaciamiento dependerá del producto deseado. Se recomiendan de 2,5 x 2,5 m hasta 3 x 3 m, para la producción de pulpa, y más densos (2,0 x 2,5 m) para la producción de madera aserrada y chapas (USDA, 1970). Carnevale (1955) indica distanciamientos iniciales de 2 x 2 m.

Preparación del Sitio

Se recomienda una preparación acabada del sitio previamente a la plantación, efectuando un arado tendido o subsolado allí donde sea posible.

Plantación

Al momento de la plantación las plantas deben ser mantenidas en ambiente frío y húmedo. Las plantas a utilizar (1-0) pueden refrigerarse a temperaturas de entre 2 y 5 °C (USDA, 1970).

Webb et al. (1984) recomiendan el empleo de plantas en maceta.

Debido a que la especie es sensible a la competencia de malezas, es necesario efectuar control al menos durante los dos primeros años de ejecutada la plantación (Krinard & Johnson, 1985).

Manejo Silvícola

Para obtener un buen desarrollo y una producción interesante, es necesario cuidar y manejar la plantación en forma intensiva. Este manejo para el caso de esta especie es particularmente importante en los primeros años.

Podas

La especie muestra una poda natural adecuada en los rodales, por lo que un alto porcentaje de la madera producida es libre de nudos (Davis & Beals, 1977).

Raleos

La especie responde levemente al raleo, excepto cuando jóvenes, bajo los 25 cm de diámetro (Forest Service, 1965).

En los rodales densos Krinard (1988) recomienda la ejecución de raleos antes de los 18 años de edad, eliminando además los árboles bifurcados y de mala forma, aunque sean de diámetros mayores. Si se ralean árboles de menos de 28 cm de diámetro se debería remover un 38% de los árboles y un 25% del área basal, pero dejando al menos 20 m²/ha repartidos en 100-110 árboles y el área basal restante debería ser de unos 18 m²/ha.

Bylin en 1982 señaló que es posible predecir el volumen del árbol a obtener usando las variables diámetro y altura del tocón.

Protección

Es una especie muy resistente a enfermedades y al ataque de insectos (Collinwood & Brush, 1964; Forest Service, 1965; Webb et al, 1984), pero es susceptible a daños por fuego y las heridas causadas por este agente

constituyen puntos de entrada de insectos y hongos, aunque generalmente en las heridas basales se produce una exudación que evita dicha entrada.

Otros agentes causales de daños son las heladas de otoño (que pueden matar los brotes), así como las cabras, cerdos o vacunos, y los roedores.

Según el Forest Service (1965), los hongos más comunes en los EEUU son: **Fomes geotropus**, **Pleurotus ostreatus**, **Lentinus tigrinus** y **Polyporus lucidus**.

Otras enfermedades citadas para la especie son :

- Necrosis con resinación
- Tizón o muerte principal
- Cancro de las ramas
- Lesiones al tronco
- Tizón del liquidambar

Esta última se encuentra ampliamente distribuida y ha causado mortalidad seria en varios estados. La sequía pareciera ser su causa principal.

Los insectos generalmente atacan a árboles ya dañados o muertos. Estos incluyen los escarabajos de la corteza (**Dryocoetes betulae**, **D. liquidambarus** y **Pityophthorus liquidambarus**), el escarabajo de ambrosia (**Platypus compositus**) y otros escarabajos de la corteza (**Strongylium terminatum** y **S. teniolle**). Entre los mordedores de hojas se cuentan **Malacosoma disstria** y **Tropaea luna**.

Normalmente se pueden reconocer 3 tipos de madera de liquidambar en base al color y se supone que estas coloraciones diferentes serían el resultado de la acción de hongos que entrarían al árbol a través de heridas (Davis & Beals, 1977). Se ha encontrado un gran número de **Hymenomycetes**, así como también los **Ascomycetes**: **Lasiochaeria pezizula** y **Torula ligniperda**. Decoloraciones económicamente importantes se deben a varias especies de **Ceratocystis** y a otros 3 géneros de hongos. Para prevenirlas hay que evitar heridas de cualquier tipo y mantener el árbol en condiciones vigorosas.

Las características de su follaje junto a su resistencia al ataque de plagas y enfermedades hacen de él un árbol apreciado para avenidas y parques, con fines ornamentales (Collingwood & Brush, 1964).

UTILIZACION

La madera es muy apreciada y se usa para la producción de pulpa, madera aserrada y chapas. Es muy usada en la fabricación de muebles, en carpintería y ebanistería, en revestimientos y terminaciones de interiores, puertas, barriles, artículos de fantasía y domésticos varios, madera laminada y embalajes (Camevale, 1955; Forest Service, 1974; Forest Products Research, 1956; Grimm, 1962; SHLMA, sf).

La albura es comercializada como "sap gum" y el duramen como "red gum", pues la albura es casi blanca y el duramen es café rojizo, con un brillo satinado.

La madera posee una textura uniforme y dúctil, apreciada por las industrias madereras. El lustre, el satín y el vetado café rojizo del duramen han conquistado la admiración universal. De hecho, a su madera se le ha llamado por muchos años en Europa como "nogal satinado".

Es de peso específico medio ($0,50 - 0,65 \text{ gr/cm}^3$) como así mismo de dureza y densidad medias.

Es una madera que responde bien, tanto al torneado como al aserreado, moldurado y enchapado. Es de grano fino, fácil de pulir, pero requiere de un secado cuidadoso.

Las propiedades de ambos tipos de madera son similares.

La mayoría de la industrias usan sólo la albura, ya que la encuentran blanda, apta para varios tipos de coloración, y su costo generalmente es inferior al de otros materiales de calidad comparable. La albura sirve como una excelente base para pinturas, por lo que se usa para muebles lacados, juguetes, marcos, los muebles de cocina y otras piezas estructurales; además, las terminaciones se mantienen suaves y atractivas. (Camevale, 1955; Forest Service, 1974; Grimm, 1962; SHLMA, sf; Webb et al., 1984).

El árbol produce una exudación aromática de las heridas, llamada "ámbar líquido" o "estoraque de América", la que es apreciada por los niños como golosina y usada en la fabricación de perfumes y medicamentos (Camevale, 1955; Grimm, 1962).

Es muy usado como árbol ornamental por la belleza de su forma y de su follaje, pues las hojas se vuelven rojo púrpura en otoño (Forest Service, 1974:

Grimm, 1962). Además, sus semillas son apetecidas por numerosas especies de aves.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Boone R.S. 1989. Kiln Drying 4/4 American Elm and Sweetgum Lumber with a Combination of Conventional Temperature and High Temperature Schedules. USDA. Research Paper FLP-RP-491. 15 p.

Bylin C.V. 1982. Volume Prediction from Stump Diameter and Stump Height of Selected Species in Louisiana. USDA. Research Paper 50 -182. 11 p.

Carnevale J.A. 1955. Arboles Forestales. 689 p.

Collingwood G.H. y Brush W.D. 1964. Knowing your Trees.

Davis T.C. y Beals H.O. 1977. Internal Discoloration of Sweetgum. Agricultural Experiment Station. Auburn University, Alabama Circular N° 234, 16 p.

Forest Products Research. 1956. A Hand Book of Hardwoods. Londres.

Forest Service. 1965. Agricultural Handbook N° 271.

Forest Service. 1974. Seeds of Woody Plants in USA. Agricultural Hand book N° 450.

Grimm W.C. 1955. The Books of Trees

Krinard R.M y Johnson R.L. 1985. Eighteen Year Development of Sweetgum Planting on 2 Sites. Tree Planters Notes Vol 36 N° 3. pp 6 - 8.

Krinard R.M. 1988. Growth Comparison of Planted Sweetgum and Sycamore. USDA. Research Note SO-351. 5p.

Schlaegel B.E. 1984. Sweetgum Volume and Weigh Tables. USDA. Research Paper 50 - 204 14p.

Southern Hardwood Lumber Manufacturers Assoc (SHLMA). sf. Memphis, Ten.

Streets R.J. 1962. Exotic Forest Trees in the British Commonwealth. 750 p.

USDA. 1970. The Silviculture of Oaks and Associated Species. Forest Service Research Paper NE-144. Philadelphia, EEUU.

Webb D.B et. al. 1984. A Guide to Species Selection for Tropical and Subtropical Plantations. Tropical Forestry Paper N° 15. Oxford, EEUU.