



Alnus acuminata H.B.K.

1. SELECCIÓN DE LA ESPECIE

1.1 Objetivos

1.1.1 Restauración y protección

Se considera una especie importante para la restauración de suelos degradados.

1.1.2 Agroforestal

Tiene la propiedad de mejorar la fertilidad del suelo debido a que sus raíces fijan el nitrógeno atmosférico. La plantación de *Alnus* asociada con maíz y frijol, contribuye a reducir el costo de establecimiento de la plantación hasta en un 60%, lo cual puede representar una opción rentable para el productor. De la misma forma cuando se asocia con pastos se ha encontrado que el pasto crece mejor bajo árboles de *Alnus*.

1.1.3 Urbano

En algunos lugares se cultiva como planta de sombra y ornato en calles, parques y jardines por la belleza de su follaje.

1.1.4 Comercial

Las características físicas de la madera de árboles adultos, cuya densidad es de 0.430-0.440 kg/dm³, permite su fácil manejo. Se reporta que es usada en la fabricación de cajas para transporte de hortalizas, hormas para zapatos, palillos de fósforos, en carpintería, ebanistería y muebles de corte recto así como para leña, carbón, aserrío y pulpa para papel. La corteza es astringente y rica en taninos por lo que en México se usa como curtiente además la infusión que se obtiene de la corteza se utiliza en medicina casera en enfermedades cutáneas y venéreas, además, las hojas son usadas como cataplasmas para heridas de piel, y los extractos del fruto para inflamación de garganta.

1.1.5 Otros

En su medio natural proporciona hábitat y alimento a la fauna silvestre.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

2.1 Taxonomía

2.1.1 Nombre científico

Alnus acuminata H.B.K.

2.1.2 Sinonimia

Betula arguta Schl., *Alnus arguta* Schl., *Alnus pringlei* Fern., *Alnus arguta* var. *cuprea* Bartlett, *Alnus arguta* var. *subserica* Bartlett, *Alnus ovalifolia* Bartlett, *Alnus guatemalensis*, Gandoger. *Alnus ferruginea*, H.B.K., *Alnus mirbellii* Spach, *Alnus spachii* (Reg) Call.

2.1.3 Nombre(s) común(es)

Aile (Jalisco, Morelos, Oaxaca; del Nahuatl, ailitl); abedul (Veracruz, Oaxaca); olmo del país (Veracruz, Hidalgo), palo de aguila (Oaxaca), yaga-bizie (Oaxaca, Zapotec, *Reko*); palo de lama (Guatemala, *pittier*), aliso (Nuevo México y algunas partes de México), labrán (Perú), cerezo (Colombia), y Jaúl (Costa Rica), ilite en algunas regiones de México.

2.1.4 Status

Ninguno.

2.1.5 Origen

Nativo de México, aunque numerosas especies de *Alnus* se localizan en Norte América, Centro América y en algunas regiones de Sudamérica (Argentina). Los que se localizan en México han sido frecuentemente determinados como *A. acuminata* H.B.K., y existen muchas referencias en la literatura para el nombre, pero esas especies, descritas desde los Andes de Perú, no se localizan en México.

2.1.6 Forma biológica

Arbustos o árboles, de 10 a 30 metros de altura, caducifolio. Con ramas lisas de coloración café rojizo, hojas oblongas de 7 a 13 cm de longitud y con estróbilos de 1 a 2 cm de longitud.

2.1.7 Fenología

Especie monoica que pierde las hojas durante 6 meses del año en sus dos sexos, generalmente de noviembre a mayo. Su floración se lleva a cabo de mayo a junio.

2.2 Distribución en México.

2.2.1 Asociación vegetal

Los bosques de *Alnus* en México son de dos afinidades ecológicas principales: viven a lo largo de arroyos y pequeños ríos, o bien constituyen comunidades sucesionales, surgidas como consecuencia de la destrucción de otros tipos de bosques. Se encuentra en bosques de galería de las partes altas de México, donde puede ser dominante o codominante. En fases sucesionales en bosques de *Abies*, de manera secundaria en el bosque mesófilo de montaña y otras asociaciones en que prevalece *Alnus* parecen formar parte de series sucesionales de encinares y pinares.

2.2.2 Coordenadas geográficas

2.2.3 Entidades

Sonora, Durango, Sinaloa, Jalisco, Hidalgo, San Luis Potosí, Veracruz y Distrito Federal.

2.3 Requerimientos Ambientales

2.3.1 Altitud (msnm)

Desde los 600 metros en San Luis Potosí y en el Norte de Sinaloa hasta los 3000 msnm en los bosques de *Abies* y en laderas del nevado de Colima.

2.3.2 Suelo

2.3.2.1 Clasificación

Andesíticos, basálticos, así como formados por tobas, granitos, gneis y muchos otros tipos de roca.

2.3.2.2 Textura

Arenosos o arcillosos.

2.3.2.3 Profundidad

Someros o profundos.

2.3.2.4 pH

Ácidos de entre 4 y 6.

2.3.2.5 Características físicas

Calizas con topografía Kárstica, sobre laderas de cerros andesíticos, basálticos.

2.3.2.6 Características químicas

Abundante materia orgánica, ricos en nitrógeno, fósforo y potasio.

2.3.3 Temperatura (°C)

2.3.3.1 Media

Anual entre 12 a 23°C .

2.3.3.2 Mínima

Hasta 4°C .

2.3.3.3 Máxima

Hasta 27.5 °C .

2.3.4 Precipitación (mm)

De 1500 a 3000 mm.

2.3.5 Otros

El número de meses secos varía de 0 a 4.

2.4 Usos

Las características físicas de la madera de árboles adultos permite su fácil manejo. Se reporta que es usada en la fabricación de cajas para transporte de hortalizas, hormas para zapatos, palillos de fósforos, en carpintería, ebanistería y muebles de corte recto así como para leña, carbón, aserrío y pulpa para papel. La corteza es astringente y rica en taninos por lo que en México se usa como curtiente, además, la infusión que se obtiene de la corteza se utiliza en medicina casera en enfermedades cutáneas y venéreas, y las hojas son usadas como cataplasmas para heridas de piel, y los extractos del fruto para inflamación de garganta.

3 MANEJO DE VIVERO

3.1 Propagación

3.1.1. Propagación sexual

3.1.1.1 Obtención y manejo de la semilla

Preferentemente se deben seleccionar árboles sanos libres de enfermedades, vigorosos y con buena forma; que se localicen en sitios naturales.

3.1.1.1.1 Fuente de semilla

En México, existen grandes áreas donde la especie se encuentra ampliamente distribuida para considerarse como zonas semilleras.

3.1.1.1.2 Período de recolección

El periodo óptimo para la colecta de semilla es de agosto a octubre.

3.1.1.1.3 Recolección

Se cosecha el fruto, generalmente en costales de yute, en rodales de árboles bien conformados libres de plagas y enfermedades y de buena forma. Cuando el cambio de color de la punta del fruto, de verde a amarillo o café oscuro, indica el momento adecuado para la recolección. Los frutos se deben cortar longitudinalmente y observar las semillas, cuando los embriones estén blancos y las alas de las semillas tengan color café, los frutos están listos para ser recolectados. Cortar las ramas con ganchos de mango largo para jalar o cortar ya que los frutos son pequeños. Hay 2,000,000 semillas por kg.

3.1.1.1.4 Métodos de beneficio de frutos y semillas

Los frutos se transportan en sacos de yute o bolsas de papel, se secan a una temperatura ambiente, entonces las semillas son extraídas colocando los conos a pleno sol sobre una superficie limpia, plana y lisa hasta que el fruto empiece abrirse. Cuando salga la semilla ésta debe separarse mediante tamices.

3.1.1.1.5 Recomendaciones para su almacenamiento

Para que la semilla mantenga al máximo su porcentaje de germinación debe encontrarse libre de enfermedades, por lo que es necesario reducir el contenido de humedad de la semilla a 6% y almacenarlas a temperaturas de entre 4 y 8 °C. Al año de almacenamiento la semilla pierde aproximadamente un 2% mensual del poder germinativo.

3.1.1.2 Producción de planta**3.1.1.2.1 Período de siembra**

El periodo ideal de la siembra es a fines de Otoño.

3.1.1.2.2 Tratamientos pregerminativos

Las semillas son sometidas a un periodo de estratificación a bajas temperaturas antes de sembrarlas; aproximadamente de 24-48 horas.

3.1.1.2.3 Método de siembra

Se siembra en almácigo al voleo o en hileras y se cubre con una capa de sustrato de 1 cm. El trasplante a los almácigos debe hacerse cuando la plántula tenga una altura mayor de 5 cm. El sustrato debe tener una buena proporción de arena, lo que favorece el drenaje, y también materia orgánica bien descompuesta, que reduce las fluctuaciones rápidas en la humedad del mismo.

3.1.2 Propagación asexual**3.1.2.1 Varetas, acodos, esquejes, raquetas estacas**

Las estacas foliosas de madera suave de *Alnus* enraízan con facilidad, de preferencia usar ramas jóvenes, vigorosas y libres de enfermedades.

3.1.2.1.1 Época de recolección y propagación

Para evitar daños en la fisiología de los árboles, se recomienda recolectar el material vegetativo antes de iniciar la primavera e inmediatamente realizar el estacado.

3.1.2.1.2 Partes vegetativas útiles

Principalmente las ramas jóvenes.

3.1.2.1.3 Métodos de obtención

Selección del material libre de enfermedades y de individuos vigorosos, es importante seleccionar ramas jóvenes, terminales o laterales. El corte basal debe hacerse justamente debajo de un nudo o de una yema axilar.

3.1.2.1.4 Manejo de material vegetativo

Las ramas deben ser podadas de todas sus hojas únicamente dejar las yemas adventicias para mantener al mínimo las pérdidas de agua y permitir un menor espaciamiento. Se recomienda que las estacas sean de una altura de entre 7.5 y 15 cm.

3.1.2.1.4.1 Transporte

El material vegetativo debe obtenerse durante las primeras horas de la mañana, cuando los tallos y ramas estén turgentes; durante su transporte, deben mantenerse envueltos en tela de manila húmeda,

limpia, o colocarse en bolsas de polietileno grandes. Se deben proteger del sol todo el tiempo, hasta que se hagan las estacas.

3.1.2.1.4.2 Almacenamiento

Las estacas no pueden permanecer por mucho tiempo en almacenamiento pero se pueden almacenar durante algunos meses envueltas en tela y a temperaturas de 4 °C.

3.1.2.1.5 Tratamientos para estimular el enraizamiento

Esta especie tiene la capacidad de enraizar en una gran variedad de medios como suelo, arena o musgo turboso o en mezclas de vermiculita, perlita etc. Los reguladores del crecimiento como el ácido-indol-butírico pueden ser utilizados para acelerar y mejorar el enraizamiento, sin embargo, la especie tiene buena respuesta de enraizamiento sin necesidad de aplicar dicho regulador.

3.1.2.1.6 Trasplante

Una vez que la estaca tenga desarrolladas las hojas y que la raíz esté suficientemente desarrollada (alrededor de 40 días), la planta está lista para ser trasplantada.

3.2 Manejo de la planta

3.2.1 Tipo de envase

Bolsas de polietileno negro de dimensión variable según el tamaño de la planta producida.

3.2.2 Media sombra

Para mejorar el enraizamiento se recomienda de un sombreado o de un invernadero bien sombreado con temperatura de 17 a 20 °C.

3.2.3 Control sanitario

Para evitar las infecciones fungosas puede ser aconsejable dar al material de estacas una inmersión en una preparación funguicida, como benomyl (0.5 g/l), ya sea antes o después de hacer las estacas. Se puede hacer una combinación entre el funguicida y algún regulador promotor de raíces como el ácido-indol-butírico. Las hojas que se caigan se deben retirar al igual que las estacas muertas. Cualquier presencia de insectos o algún tipo de enfermedad debe ser tratada de inmediato.

3.2.3.1 Principales plagas y enfermedades

Los amentos (flores) se ven afectados por enfermedades fungosas del género *Taphrinas*. Se han reportado hongos que dañan la raíz y el tallo, tanto en la fase de vivero como en la de plantaciones. El hongo *Rosellina bunodes*, provoca marchitez y muerte y los hongos *Colletotrichum* sp y *Phomopsis* sp., causan lesiones en el follaje de los árboles.

3.2.4 Labores culturales

En el vivero debe aplicarse riego por lo menos dos veces al día, durante la primera semana después del repique (si no está lloviendo), luego se procura mantener el suelo húmedo en los bancales o bolsas, pero sin regar en exceso. Si se observa formación de musgos sobre el sustrato o en las bolsas, se está regando en exceso. Es necesario eliminar malezas ya que la especie es intolerante a la competencia, y se debe combatir la aparición de plagas y enfermedades.

3.2.5 Tiempo total para la producción de la especie

De cuatro a seis meses se obtiene planta lista para sacar a campo.

4. MANEJO DE LA PLANTACIÓN

4.1 Preparación del terreno

4.1.1 Rastreo

Sólo cuando el suelo es profundo y con una pendiente no mayor de 25%

4.1.2 Deshierbe

Durante su fase de establecimiento, después no es necesario.

4.1.3 Subsulado

Sólo en terrenos poco profundos y pedregosos.

4.1.4 Trazado

Se puede trazar el terreno en forma regular con espaciamientos de 2X3 m entre planta y planta, utilizando los diseños de "tresbolillo" o "marco real".

4.1.5 Apertura de cepas

Cepa común de 40 X 40 X 40 cm o bien dependiendo del cepellón.

4.2 Transporte de planta

4.2.1 Selección y preparación de la planta en vivero

Para el traslado al lugar definitivo se debe realizar una selección del material para utilizar únicamente plantas cuyas condiciones físicas, fisiológicas y genéticas hagan más probable su supervivencia y sano crecimiento. En este proceso se debe considerar: dimensiones, sanidad, vigor, follaje sano, raíces abundantes y bien distribuidas, con una sola yema terminal, lo más homogéneas posible.

4.2.2 Medio de transporte

Los vehículos deben ser adecuados para este fin, cerrados para trasladar la planta debidamente cubierta para protegerla de la turbulencia del aire y la insolación, factores que puedan provocar intensa deshidratación e inclusive la muerte de la planta. Para optimizar la capacidad de los vehículos y disminuir los costos de transporte, es conveniente construir estructuras sobre la plataforma de carga, para que se puedan acomodar dos o más pisos de plantas.

4.2.3 Método de estibado

La planta envasada en bolsa de plástico es colocada en cajas, las cuales se colocan en pisos que previamente se habrán de acondicionar en el vehículo, de otra forma si la planta se transporta a granel ocurrirá un elevado daño y mortalidad, producida por rupturas del tallo, aplastamiento de la planta, pérdida del sustrato, etc. No se debe mover planta tomándola del follaje, sino del cepellón. Las cajas se utilizan durante toda la fase del transporte.

4.2.4 Distancia de transporte

Para evitar que los costos se eleven demasiado y que la planta se maltrate, el traslado no debe ser superior a 50-60 km del vivero. Sólo se justifica en el caso de que el material fuera muy valioso o experimental o bien el número de plantas sea muy bajo.

4.3 Protección

4.3.1 Cercado del terreno

Se justifica en lugares donde la plantación esté expuesta a vandalismo o pastoreo, principalmente durante los primeros años de la plantación.

4.3.2 Plagas y enfermedades forestales (Detección y control)

La plantación debe ser monitoreada con frecuencia, 4-6 meses, para conocer su estado general. Se ha encontrado que *Eotetranychus carpini* ácaro, ataca el follaje y puede llegar a ser de consideración como para tomar medidas de control. También se debe considerar a *Pseudopityophthorus spp*, coleóptero de poca importancia que sin embargo, sus orificios de entrada sirven como puntos de penetración de hongos causantes de canchales (cánceres). El control es mediante raleos sanitarios de intensidades altas y también con la quema del material afectado. El adecuado mantenimiento de la plantación es importante para evitar enfermedades.

4.4 Mantenimiento

4.4.1 Deshierbe

Es imprescindible eliminar la competencia de plantas herbáceas o arbustivas, especialmente durante los primeros dos o tres años. En plantaciones jóvenes estas limpiezas son necesarias, aun en aquellas establecidas con fines silvopastoriles; es decir, combinadas con pastos. En el primer año se requiere entre dos y tres limpiezas, para el segundo año, dos y en el siguiente, podría ser necesario solamente una. El número necesario de limpiezas depende de la zona donde se ubique la plantación y de la densidad inicial. Los Chapeos se hacen bajos, con machete y evitando dañar el tronco del árbol, para lo cual se dejan sin chapear los 10 a 15 cm cercanos a la base del árbol. Con las limpiezas, además de controlar la competencia, se reduce el riesgo de plagas, enfermedades e incendios.

4.4.2 Preaclareos, aclareos y cortas intermedias

Cuando el objetivo es producir grandes volúmenes de madera de pequeñas dimensiones para leña, pulpa para papel y postería, no es necesario hacer aclareos. Pero cuando se espera producir trozas de mayores dimensiones para aserrío, los raleos son imprescindibles. El raleo o aclareo consiste en la extracción de una proporción de árboles de la plantación, con la finalidad de estimular el crecimiento de los árboles remanentes, y lograr la producción de madera de mayores diámetros y mejor forma. Cuando por competencia en las copas de los árboles, se comienzan a secar las ramas bajas, es necesario revisar la plantación para determinar si amerita un aclareo. Si además de lo anterior, la altura promedio de la plantación es de alrededor de 10 m, con una densidad inicial de 1111 árboles/ha, podría ser el momento oportuno de realizar el primer aclareo. Como los árboles crecen más rápido en los sitios de mejor calidad, la edad a la que se practican los aclareos varía según el sitio.

Para las podas, con densidades iniciales altas, presenta poda natural o autopoda; sin embargo, cuando se establece con distancias mayores a 2.0 X 2.0 m, es conveniente limpiar las ramas inferiores persistentes. La poda tiene como finalidad mejorar la calidad de la madera.

4.4.3 Reapertura de cepas y reposición de la planta

Para aprovechar el máximo potencial reproductivo de la plantación, se aconseja que después de uno o dos meses de colocada la planta se repongan las pérdidas. Igualmente se puede sustituir plantas que no sean vigorosas.

4.4.4 Construcción y limpieza de brechas cortafuego

Los incendios constituyen el mayor riesgo para las plantaciones, sobre todo fuera de la época de lluvias, cuando los productores agrícolas y pecuarios realizan quemas para eliminar los residuos y promover el crecimiento de retoños de los pastos. Para prevenir los daños, además de las labores de vigilancia, se recomienda el abrir y mantener brechas cortafuego en el perímetro de la plantación de tres metros de cada lado de la cerca, en total 6 metros. También se debe hacer un buen control de desperdicios y materia orgánica seca, para disminuir la presencia de material combustible.

5. BIBLIOGRAFIA

- Acenolaza, P.G., J.F. Gallardo-Lancho y P. Cuenya. 1995. Importancia del aliso andino en la conservación de ecosistemas montanos sudamericanos. II International Symposium on Sustainable Development, Huarina, Bolivia.
- Altieri, M.A. 1991. Traditional Farming in Latin America. *The Ecologist* 21:93-96.
- Altieri, M.A. 1994. Biodiversity and pest management in agroecosystems. Haworth Press, New York.
- Altieri, M.A. y D.L. Letourneau. 1982. Vegetation management and biological control in agroecosystems. *Crop Protection* 1: 405-430.
- Altieri, M.A. y L. C. Merrick. 1987. Peasant Agriculture and the conservation of crop and wild plant resources. *J. Cons. Biol.* 1: 49-58.
- Beer, J. 1980: *Alnus acuminata* con pasto. Informe CATIE. 5 pp.
- Bulloch, B.T. 1986: A wind in the alders. *Streamland* 43: 5 p.
- CATIE. 1995. Jaúl; *Alnus acuminata* var. *arguta*, (Schlechtendal) Furlow especie de árbol de uso múltiple en América Central. Serie Técnica. Informe Técnico No. 248. CATIE, Costa Rica. 40 p.
- Cibrián T.D., T. Méndez M., R. Campos, B. H. Yates III y J. Flores L. 1995. Insectos Forestales de México. Ed. U.A.Ch. México D.F. 453 pp.
- Furlow, J.J. 1979: The systematics of the American species of *Alnus* (*Betulaceae*). *Rhodora* 81(825): 1-21 and (826): 151-248.
- González-Kladiano, V. 1994. Métodos de recolección de semilla. In: Semillas Forestales. Publicación Especial No. 2. INIFAP. Div. Forestal, CENID-COMEF. México, D.F. pp: 87-92
- Halloy, S. 1991. South American pioneer. *Growing Today* 4(1): 22 - 24.
- Hartmann H.T. y D. Kestner E. 1992. Propagación de plantas, principios y prácticas. Ed. Continental., ed. 6°. México. 760 pp.
- Hernández, R. y G. Restrepo. 1995. Natural variation in wood properties of *Alnus acuminata* H.B.K. grown in Colombia. *Wood and Fiber Science*, 27(1): 41-48.
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los tropicos. Eschborn, Germany.
- Ledgard, N. y S. Halloy. 1991: The Andean alder (*Alnus acuminata*) in New Zealand. *New Zealand Forestry* 36(1): 17-18.
- Ledgard, N.J. 1978: Investigating alders and birches for use in the Canterbury high country. *Royal NZ Inst. Hort. Rev.* 6: 90-100.
- Niembro-Rocas, A. 1986. Árboles y Arbustos de México. 3era Ed. Limusa, México. 206 p.
- Patiño-Valera, F. y Y. Villagómez-Aguilar. 1976. Los análisis de semillas y su utilización en la propagación de especies forestales. *Boletín Divulgativo* No. 40. INIF, México. 26 p.
- Patiño-Valera, F., P. de la Garza, Y. Villagómez A., I. Talavera A. y F. Camacho M. 1983. Guía para la recolección y manejo de semillas de especies forestales. *Boletín Divulgativo* No. 63. INIF, México, 181 p.
- Rojas, H. et al. 1978: Monografía de *Alnus jorullensis*. *Colombia Forestal, Bogota* 1(1): 1-26.
- Russo R.O., J.C. Gordon. y G.P. Berlyn. 1993 Evaluating alder-endophyte (*Alnus acuminata*-*Frankia mycorrhizae*) interactions: growth response of *Alnus acuminata* seedlings to inoculation with *Frankia* strain Ar13 and *Glomus* intraradices, under three phosphorus levels. *Jour. Sustainable Forestry.* (1): 93-110.

-
- Rzedowski, J. 1986. Vegetación de México. Ed. Limusa., ed. 3°. México.431 p.
Standley, P.C. 1965. Trees and Shurbs of Mexico.
Torrice, G., C. Peca, S. Beck y E. García. 1994: Leñosas tiles de Potosí. FAO Holanda-CDF, Potosi.469 p.