

**MANUAL
DE PRÁCTICAS
DE VIVEROS FORESTALES**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
Área Académica de Ingeniería Forestal

COLECCIÓN

Manuales de Ingeniería Forestal

MANUAL DE PRÁCTICAS DE VIVEROS FORESTALES

**RODRIGO RODRÍGUEZ LAGUNA
ÁREA ACADÉMICA DE INGENIERÍA FORESTAL
INSTITUTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Humberto Augusto Veras Godoy

Rectoría

Gerardo Sosa Castelán

Secretaría General

Otilio Arturo Acevedo Sandoval

Instituto de Ciencias Agropecuarias

Juan Ocampo López

Instituto de Ciencias Agropecuarias

Juan Capulín Grande

Área Académica de Ingeniería Forestal

Juana Fonseca González

Programa Educativo de IMRF

Primera Edición, 2010

Diseño de portadas e interiores: Alan Olivares

© UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Abasolo 600, Centro, Pachuca Hgo. México, CP 42000

Correo electrónico: editor@uaeh.edu.mx

Prohibida la reproducción parcial o total de esta obra sin el consentimiento escrito de la UAEH.

PRESENTACIÓN

El presente manual es el complemento ideal del texto intitulado *Apuntes de Viveros Forestales*, pues es el enlace entre la teoría y la práctica de los conocimientos de viveros forestales en el manejo y la producción de planta, lo que indudablemente ayudará al estudiante que cursa la asignatura de viveros forestales a comprender los procesos que se llevan a cabo en la producción de planta, desde la colecta de semilla forestal, manejo de semilla, proveer las condiciones favorables a la misma para iniciar el proceso de germinación, programar los riegos, cuidar la fertilización adecuada en el crecimiento y desarrollo de la plántula, realizar las actividades en tiempo y forma para lograr el endurecimiento de la plántula y finalmente proporcionar los cuidados a las plantas en el transporte al lugar definitivo de plantación.

Está escrito con una estructura didáctica que propicia la comprensión de los conocimientos fundamentales de los viveros forestales para su aplicación en las diversas tecnologías de producción de planta en un vivero forestal.

Cuenta además, con una bibliografía que servirá de apoyo a todos los interesados en profundizar sobre los conceptos fundamentales y aun en otros aspectos relevantes de esta importante rama de las ciencias naturales.

Rodrigo Rodríguez Laguna

“Todos sabemos la trascendencia enorme que el bosque y el árbol tienen en la vida, no sólo humana sino en general. El árbol, el bosque, son la única fábrica de oxígeno que tenemos y el hombre puede prescindir para su vida casi de todo, excepto del oxígeno y del agua. Puede vivir sin comer, dicen que muchos días y sin beber agua durante algunos días, pero sin oxígeno no aguantamos tres minutos. Y las únicas fábricas de oxígeno son las plantas.”

Profr. C. Hank González



Vivero con sistema de producción de planta tradicional

INTRODUCCIÓN

A mitad del siglo pasado ya existían viveros forestales distribuidos en la República Mexicana, para disminuir las áreas deforestadas, provocadas por diversos factores; año con año se siguen produciendo plantas en viveros forestales para apoyar los programas de reforestación en nuestro país. Sin embargo, aún se sigue, presentando bajos porcentajes de establecimiento de la planta en campo, por lo que hay que prestar atención a los factores que determinan el porcentaje de supervivencia en campo de las plantas.

Para enfrentar esta situación es importante coleccionar semilla del lugar cercano al sitio de plantación, con ello se incrementa la posibilidad de adaptación de la planta o, en dado caso, elegir la procedencia y especie correcta de acuerdo a las características climáticas y edáficas que presente el sitio; es también importante la calidad con que sale la planta del vivero. Se conoce como planta de calidad, aquella que reúne las características morfológicas y fisiológicas adecuadas para sobrevivir y crecer satisfactoriamente bajo las condiciones ambientales y ecológicas del lugar donde serán plantadas.

Las prácticas de manejo para producir plantas de calidad en determinado vivero, consta de variar la concentración de elementos nutricionales que necesita la planta, variar el espaciamiento entre riegos, variar la cantidad de agua por riego, variar el porcentaje de las mezclas de sustratos, variar el volumen de los envases y variar la densidad de planta por metro cuadrado.

Otro aspecto importante es la plantación, se ha demostrado en campo que el éxito de las plantaciones está asegurado cuando se toman en cuenta las épocas para plantación conjuntamente con métodos efectivos de preparación del sitio y una protección contra competencia de la vegetación y daños por ramoneo de animales. Debido a que el propósito de cualquier plantación es que se establezca el mayor porcentaje de la planta depositada en campo; por ello, es conveniente mencionar los cinco factores que confluyen en el éxito de la plantación: a) una preparación eficiente del sitio; b) la elección correcta de la especie y fuente de semilla; c) regímenes confiables de cultivo de las plántulas en vivero –regímenes que utilizan el concepto de época de siembra, de trasplante y fuentes de semilla- para pre-

ver el material de plantación con alto potencial de supervivencia; d) correcta elección de épocas de plantación –épocas de acuerdo con el sitio de plantación en campo- a las condiciones de suelo y a los métodos de plantación y e) la inmediata protección del material plantado.

OBJETIVO

El presente manual tiene como objetivo que el alumno conozca todas las actividades y herramientas que comprende la producción de plántulas en vivero, con los diferentes sistemas de producción de plantas, además de afianzar e incrementar los conocimientos adquiridos en clase de los cuidados y manejo de la plántula a su debido tiempo para producir plantas de calidad para los diferentes ambientes.

1

Características físicas de algunos sustratos y mezclas que se ocupan en vivero

Introducción

Para que la humedad esté disponible para las plantas dentro de un contenedor, se requiere que el suelo (o la mezcla) tenga buena porosidad, de tal modo que las raíces puedan proveerse de oxígeno y llevar a cabo la respiración. El tamaño de los poros determina el volumen real del agua y aire que permanecen en un recipiente, una vez que ha escurrido el excedente de agua después de un riego, así los poros más pequeños retienen agua (porosidad de retención de humedad); y los poros mas grandes retienen aire (espacio aéreo) (Martínez, 1994).

Por lo general, entre menos profundidad tenga un contenedor y más fina sea la textura del suelo, la capacidad de retención de humedad es mayor, pero el espacio de aire es menor; por el contrario, en recipientes más profundos y suelo con textura más gruesa la porosidad de aireación mejora, pero se reduce la capacidad de retención de humedad. Es importante considerar la profundidad de los envases y la textura del suelo a utilizar en la propagación de plantas (Landis, 1990).

Las principales funciones que tiene el sustrato para la planta son: el agua, está debe ser retenida por el sustrato hasta el momento de ser usada por la plántula; el aire, la energía que la raíz requiere para realizar sus actividades fisiológicas es generada por respiración aeróbica, lo que requiere un constante abasto de oxígeno; la nutrición mineral, con la excepción de carbono, hidrógeno y oxígeno las plantas tienen que obtener otros trece nutrientes minerales esenciales del sustrato; y el soporte físico, la función final del sustrato es soportar a la planta en posición vertical, este soporte está en función de la densidad y rigidez del mismo (Iglesias y Alarcón, 1994).

Objetivo general

- Aprender la metodología para determinar algunas propiedades físicas de sustratos utilizados en viveros.

Objetivos específicos

- Determinar la densidad, espacio poroso total, capacidad de retención de humedad y espacio aéreo de al menos tres sustratos, frecuentemente utilizados en la producción de plantas en vivero.
- Determinar el sustrato con características apropiadas para la producción de plantas en vivero en la región de Tulancingo.

Materiales

- Balanza granataría, probeta.
- Conos de papel, toallas absorbentes.
- Sustratos: Agrolita, vermiculita, tierra de monte, arena de río, peat moss.
- Mezcla 1 (60% peat moss, 20% de vermiculita, 10% de agrolita y 10% de corteza de pino molida).
- Mezcla 2 (40% tierra agrícola, 30% peat moss, 15% agrolita y 15% corteza molida de pino).



Procedimiento

1. Pese un vaso de papel y anótelo en la hoja de resultados (Anexo 1).

2. Vierta 100 ml de agua en el vaso (recuerde 1 ml= 1 g).
3. Marque el nivel de agua en el vaso y después deséchela.
4. Llene el vaso hasta el nivel marcado con el medio seleccionado apretándolo suavemente.
5. Pese el vaso incluyendo el medio y anote.
6. Reste el peso del vaso al peso obtenido en el paso 5 y anote el peso del medio.
7. Divida entre 100 y anote el resultado. Equivale a la densidad (peso/volumen).
8. Usando una probeta graduada, cuidadosamente vierta agua sobre el medio hasta que todos los espacios porosos sean llenados y se forme un espejo de agua en el medio. Anote el volumen de agua requerido. Equivale al espacio poroso total del medio.
9. Con cuidado invierta el vaso con el medio sobre un papel absorbente y deje que el agua se filtre libremente.
10. Después que haya terminado el filtrado, pese nuevamente el envase más el medio.
11. Reste el peso del medio (paso 6) menos el peso del vaso, del peso obtenido en el paso 10 y anótelo. Esta diferencia es igual a la capacidad de retención de humedad.
12. Reste el agua retenida a capacidad de campo del espacio poroso total. Equivale a espacio con aire a capacidad de campo.

Los resultados se presentarán en cuadros y gráficas. La discusión se basará en los resultados obtenidos en la práctica y haciendo una comparación con datos encontrados por diferentes autores en estudios similares.

Literatura citada

Iglesias Gutiérrez, L. y Alarcón Bustamante, M. 1994. Preparación de sustratos artificiales para la producción de plántula en vivero. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. 31 p.

Landis T. D.; Tinus R. W.; McDonald S. E. and Barnett J. P. 1990. Containers and Growing Media, Vol. 2, The Container Tree Nursery Manual. Agric. Handbk. 674. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 88 p.

Martínez M. F. 1994. Manual básico de sustratos. 30 p.

Bibliografía adicional

Arriaga V.; Cervantes V.; Vargas-Mena A. 1994. Manual de reforestación con especies nativas. Primera Edición. SEDESOL. INE. UNAM. MÉXICO.

Centro Regional de Ayuda Técnica (1966). Manual de conservación de suelos. Ed. LIMUSA, México. 332p.

Rojas F. 1981. Preparación de suelos forestales. Boletín de divulgación No. 8 Colección técnica COPLAMAR, México.

2

Mezcla de sustratos para almácigos portátiles y evaluación de la siembra

Introducción

Los almácigos son las áreas de vivero en que se siembra las semilla, con la finalidad de lograr plántulas que posteriormente se pasarán a las camas de crecimiento, hasta que alcancen su tamaño óptimo para salir a campo. El tipo, la forma y el tamaño de los almácigos pueden variar según las condiciones del vivero y las especies por propagar, los más comunes según Musalem y Fierros (1983) son:

Semilleros fijos: consisten en una pileta que se construye sobre el propio terreno y pueden hacerse de concreto y/o tabique o madera. Generalmente se les da una forma rectangular de 1.20 m de ancho (medida interior) y una altura que varía entre 20 y 80 cm. Su parte interior debe ser impermeable, con una pequeña pendiente y un tubo con tapón que le sirva de drenaje en el momento requerido (Pimentel, 1971).

Semilleros portátiles: Es un cajón con dimensiones de fácil manejo (largo=55 cm; ancho=35 cm y alto=12 cm) con orificios para drenar el exceso de agua. Otros recipientes de metal o plástico con perforaciones en su base pueden servir como semilleros portátiles (Pimentel, 1971).

El tipo de sustrato en un almacigo está en función del tiempo que va a permanecer la planta en el semillero. En el sistema de trasplante tradicional, el sustrato debe proveer de nutrientes a la planta e iniciar la infección con hongos micorrízicos, actividad no necesaria en el sistema de trasplante anticipado. En el sistema de trasplante anticipado, el sustrato debe ser un material inerte que no contenga nutrientes, que proporcione buenas características de temperatura y humedad. Por ejemplo: arena debidamente lavada y esterilizada, casquillo de arroz, vermiculita, agrolita, tezontle, perlita musgo (Padilla, 1983; Liegel y Venator, 1987). Se pueden hacer mezclas con los sustratos antes mencionados.

Objetivo general

Aprender a preparar las camas para almácigo que se utilizan comúnmente en la producción de plantas con sistema tradicional y realizar el manejo adecuado de los almácigos, para evitar la incidencia de enfermedades en las semillas y plántulas.

Materiales

- Charolas de plástico o madera de 40 x 40 x 15 cm.
- Mezcla de sustratos (Tierra de monte, arena de río, agrolita 1:2:1 v/v).
- Semilla de especies forestales.
- Grava y arena.
- Cubeta, regla, malla.



Procedimiento

1. La charola que se utilice debe llevar perforaciones en la parte inferior para drenar el exceso de agua en la charola.
2. Una vez seleccionada la mezcla de sustrato que se vaya a utilizar, se procederá a llenar la charola hasta cinco centímetros debajo del llenado total de la charola.

3. Procurar que el sustrato esté bien distribuido y parejo en la charola para evitar escurrimientos dentro de ella.
4. Posteriormente se humedece el sustrato y se procede a señalar las líneas donde se depositará la semilla o, en su caso, a sembrar la semilla al voleo.
5. Para tapar la semilla se recomienda utilizar un sustrato que permita la fácil emergencia de las plántulas, que tenga capacidad de retención de humedad. Muchas veces se utiliza el mismo sustrato de germinación para tapar las semillas, otros prefieren utilizar tezontle cernido, arena, mezcla de arena con tierra de monte en proporción 2:1 v/v.
6. La capa de sustrato para tapar la semilla se recomienda sea lo doble de ancho que tiene la semilla.
7. El riego debe hacerse con cuidado, evitando que se destapen las semillas. Esto se puede hacer con una regadera que forme gotas pequeñas, parecido al rocío. También se puede realizar con rociadores, en el caso de que las semillas sean muy pequeñas como en el caso de *Eucalyptus* spp.
8. La frecuencia es hacer dos riegos ligeros por día al inicio de la siembra después un riego por día hasta llegar al trasplante. Estos se recomienda hacerlos en la mañana y por la tarde, para evitar que se presenten enfermedades.
9. Después del riego, se protege la charola contra roedores y aves con una malla.
10. Tomar datos de porcentaje de germinación de las semillas, presencia de enfermedades en las plantas y emergencia de las plántulas los días lunes, miércoles y viernes.

Los resultados se presentarán con cuadros y gráficas; mencionar si las plantas presentaron dificultades para emerger con el sustrato utilizado.

Literatura citada

Musalem, M. y A. M. Fierros. 1983. Viveros y semillas forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Dep. Bosques, Boletín técnico No. 12 pp. 105-209.

- Padilla, M. S. 1983. Manual del viverista. Perú, Línea de capacitación y extensión forestal del CICAFOR. pp. 83-150.
- Pimentel B. L. 1971. Viveros; semilleros portátiles y el trasplante anticipado. Revista Bosques y Fauna (México) 8(3):4-26.
- Liegel, L. H. y C. R. Venator. 1987. A technical guide for forest nursery management in Caribbean and Latin America. USDA., For. Ser. Southern Forest Experiment Station. Gen. Tech. Rep. SO-67. pp. 37-42.

Bibliografía adicional

- Centro Regional de Ayuda Técnica 1966. Manual de conservación de suelos. Ed. LIMUSA, México. 332 p.
- De la Cruz C. J. A.; Zarate L. A; Preciado S. S.; Peña F. A.; Mendoza A. A. 1987. Manual de semillas, viveros y plantaciones forestales. U. A. A. A. N. Buenavista, Saltillo. Coahuila.
- Iglesias Gutiérrez, L. y Alarcón Bustamante, M. 1994. Preparación de sustratos artificiales para la producción de plántula en vivero. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Campo experimental Sierra de Chihuahua. 31 p.

3

Visita guiada a un vivero con sistema de producción de planta tradicional

Introducción

La producción de planta en envase, es el método más utilizado en México desde que aparecieron los plásticos como recipientes contenedores. Además, para las condiciones de los terrenos destinados a reforestar, tienen mayores posibilidades de éxito. Desde luego que la producción de planta en envase, tiene sus ventajas y desventajas (Liegel y Venator, 1987). Algunas de las principales ventajas es que en el sitio destinado al vivero, no se requiere tener un suelo de buena calidad; la permanencia de las plantas en vivero es más corta y las raíces no son expuestas al calor ni al aire durante el transporte al campo. Por otro lado, las desventajas que se deben tomar en cuenta son que las plántulas generalmente se producen a mayor costo; lo voluminoso de los cepellones plantea mayores problemas en el almacenaje y transporte hacia la plantación y se transportan al campo menor número de plántulas por viaje.

Objetivo general

Con el recorrido en vivero se comprenderá la importancia de aplicar en tiempo y forma las técnicas de manejo de la planta. Además de conocer la infraestructura, herramienta e instalaciones para su funcionamiento.

Materiales

- Transporte para llegar al vivero.
- Cámara fotográfica.
- Libreta y lapicero.

Procedimiento

Se realizará un recorrido por cada una de las secciones que compone un vivero con producción de planta tradicional, durante el recorrido se observará el material vegetal, actividades y herramienta que utilizan para el manejo de la planta, además de escuchar la explicación del encargado del vivero.



Resultados: se entregará un reporte de las características observadas en el vivero (mencionar aciertos y detalles del manejo), además de mencionar las especies que producen.

Literatura citada

Davey, C. B. 1984. Establecimiento y manejo de viveros para pinos en la América tropical. Cooperativa de recursos de coníferas de Centro América y México (CAMCORE). Universidad del Estado de Carolina del Norte. Boletín #1. 43 p.

Liegel, L. H. and C. R. Venator, 1987. A technical guide for forest nursery management in Caribbean and Latin America. USDA. For. Ser. Southern Forest Experiment Station. Gen. Tech. Rep. SO-67. pp. 37-42.

Bibliografía adicional

Arriaga V.; Cervantes V.; Vargas-Mena A. 1994. Manual de reforestación con especies nativas. Primera Edición. SEDESOL. INE. UNAM. MÉXICO.

De la Cruz C. J. A.; Zarate L. A; Preciado S. S.; Peña F. A.; Mendoza A. A. 1987. Manual de semillas, viveros y plantaciones forestales. U. A. A. N. Buenavista, Saltillo. Coahuila.

4

Esterilización del suelo para utilizar en un vivero forestal

Introducción

La desinfección del sustrato se hace para prevenir el ataque de Damping-off (Padilla, 1983). Además se hace la desinfección para eliminar semillas de malas hierbas, larvas de insectos y huevecillos (Davey, 1984).

La forma más común de desinfección es con bromuro de metilo, en una dosis de una libra por metro cúbico (Padilla, 1983). Aunque lo recomendable es una libra por cada 4 m³ de sustrato. La forma de aplicarlo es haciendo una pila de 4 m³ con espesor de 30 cm con el sustrato húmedo, pero no en exceso; con una madera se hacen orificios en la pila para que el químico llegue en forma más homogénea a todas las partes del sustrato. Se cubre la pila con plástico y se desinfecta con una libra de bromuro de metilo. Después de 2 días se quita la cubierta plástica y se deja orear la pila sin moverla de 6 a 8 días para usarla (Davey, 1984).

Una segunda forma de desinfectar el sustrato es usando el formol comercial (40%) diluido de 5 a 10 % es decir, agregando de 50 a 100 ml de formol a una regadera con 10 litros de agua limpia. Se aplica de 1 a 3 regaderas por 1 m³ y se tapa herméticamente con el plástico. Luego de 48 horas se destapa para permitir la ventilación, al segundo día se remueve y al final de tres días se puede utilizar (Padilla, 1983).

Otro método últimamente desarrollado es la solarización, que consiste en hacer una cama no más gruesa que 30 cm con el sustrato, después cubrirla con una lona de polietileno negro de calibre 400 y dejarla durante varios días a los rayos directos del sol, para que la temperatura se eleve hasta 40 o 50 °C, lo cual mata a muchas plagas y enfermedades. Un método rústico para disminuir la incidencia de hongos es lavando la arena y tezontle. En el caso de tezontle, se recomienda usarlo nuevo para evitar que contenga semillas de malas hierbas, hongos y bacterias. Se puede hacer control de hongos con aplicaciones de fungicidas que comercialmente se conocen como Captan y Arazán.

Objetivo general

Aprender métodos de esterilización de suelo y evaluar la desinfección del sustrato mediante dos métodos utilizados.

Materiales

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| -Tamizador | -Frasco de vidrio |
| -Tierra agrícola | -Palas |
| -Cajas petrí | -Tierra de monte |
| -Plástico negro (polietileno) | -Autoclave horizontal |
| -Arena de río | -Bromuro de metilo |
| -Horno microondas | -Agua destilada y |
| -Aplicador de bromuro | -Bote o vaporera esterilizada |

Procedimiento

1. Primero debemos realizar la mezcla adecuada de los sustratos, para ello, tendrá que cernir los materiales previamente antes de revolver dos o tres veces la mezcla hasta que dé un aspecto homogéneo. Se procede a esterilizar la mezcla con los diferentes métodos de esterilización de sustratos que se utilizan en los viveros forestales.
2. La esterilización con bromuro de metilo se hará cubriendo la mezcla de sustrato previamente humedecida con plástico (colocando antes un tabique macizo y sobre este se pone el aplicador y el envase del bromuro de metilo), sellando los bordes del plástico con tierra alrededor de todo el sustrato a fumigar y finalmente aplicando el producto a razón de 1 libra por 4 metros cúbicos de mezcla. En esas condiciones se dejarán transcurrir de dos a tres días, al término de los cuales se retirará el plástico y se dejará 48 horas sin mover y posteriormente se removerá la tierra para favorecer la ventilación y eliminar los residuos tóxicos del fumigante.
3. Para los tratamientos de autoclave y microondas, cada equipo se llevará al laboratorio 2 kg de cada sustrato con el cual trabajarán. Para la desinfección con autoclave las condiciones serán: Presión a 15 lbs durante 15 minutos y para el caso del tratamiento con microondas, el tiempo de exposición será de 20 minutos.

4. El tratamiento con vapor caliente se realiza de la siguiente manera, se meten costales pequeños de manta llenos del sustrato a desinfectar; se dejan en el bote o vaporera que estará sobre el fuego, tapada hasta que el sustrato alcance una temperatura de 80 °C por 30 a 40 minutos. Debemos tener cuidado de que no se consuma el agua en la vaporera.
5. Se realizará un bioensayo en cajas petri con semillas de Pinus dejándolas a temperatura ambiente en el laboratorio de semillas y viveros forestales, evaluando a los 7, 15, y 21 días posteriores a la siembra las siguientes variables.
 - 1). Número de días para el 50% de germinación
 - 2). Porcentaje de germinación
 - 3). Porcentaje de semillas de maleza germinadas
 - 4). Porcentaje de putrefacción de semillas
 - 6). Los riegos se realizarán con agua destilada y esterilizada cada vez que se requiera de riego.

Los resultados se presentarán en cuadros y gráficas. La discusión se basará en los resultados obtenidos en la práctica y haciendo una comparación con datos encontrados por diferentes autores en estudios similares.

Literatura citada

- Davey, C. B. 1984. Establecimiento y manejo de viveros para pinos en la América tropical. Cooperativa de recursos de coníferas de Centro América y México (CAMCORE) Universidad del Estado de Carolina del Norte. Bol. No. 1. 43 p.
- Padilla, M. S. 1983. Manual del viverista. Perú, Línea de capacitación y extensión forestal del CICAFOR. pp. 83-150.

Bibliografía adicional

- Centro Regional de Ayuda Técnica 1966. Manual de conservación de suelos. Ed. LIMUSA, México. 332 p.
- Iglesias Gutiérrez, L. y Alarcón Bustamante, M. 1994. Preparación de sustratos artificiales para la producción de plántula en vivero. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Campo experimental Sierra de Chihuahua. 31 p.

5

Llenado de envases para la producción de planta en vivero tradicional

Introducción

El sustrato que se vaya a utilizar para el llenado de los envases, deberá estar libre de hongos, bacterias y otros agentes que puedan hacer daño a la planta una vez trasplantada, asimismo deberá estar homogénea en el tamaño de las partículas del suelo y en buenas condiciones de fertilidad.

El llenado de los envases se puede hacer en forma manual o mecánica, pero antes de proceder al llenado es conveniente que el sustrato sea cribado con una malla de alambre, que puede ser aquella que tenga de 3 a 4 perforaciones por pulgada cuadrada (Tejeda, 1983). Al llenar los envases se debe procurar que queden más o menos apretados, para que después en el asentamiento de la tierra, las plantas no se descalcen. Los envases deben llenarse con el medio de siembra hasta un centímetro del borde (Pimentel, 1971; Davey, 1984)

En el llenado de los envases es importante la compactación del sustrato en la bolsa, ya que esta no debe ser demasiado compacta para que permita el crecimiento libre de la raíz, por otro lado, si quedan demasiados espacios porosos dentro de la bolsa, al regar se compactará el suelo y se descalzarán las plántulas.

Objetivo general

Aplicar en la práctica las técnicas de llenado de envase adecuado para los diferentes tipos de envases que comúnmente se realizan en los viveros forestales.

Materiales

- Mezcla de sustrato
- Bolsa con fuelle de plástico negro (polietileno)
- Tubo de plástico negro (polietileno)
- Tubo de plástico rígido
- Charola de poliestireno



Procedimiento

1. El llenado de bolsa de polietileno con fuelle se utiliza una mezcla de sustrato con tierra de monte en diferente proporción. La tierra debe estar cernida y humedecida para llenar la bolsa.
2. Se toma la bolsa y se llena hasta la mitad con el medio, en una base sólida se oprime el medio con los dedos y con la base de la bolsa y el medio se da un pequeño golpe en la base sólida, hasta que no queden espacios de aire en el sustrato. Nuevamente se llena la bolsa y se repite la misma acción hasta que la bolsa queda uno o dos centímetros debajo de la capacidad de la bolsa.
3. El llenado de tubo de polietileno (bolsa sin fuelle) se realiza poniendo el tubo en una base sólida y se llena hasta una tercera parte de la bolsa, se oprime el sustrato con la base de la estaca hasta que se estire el polietileno en la base del tubo, se vuelve a llenar el tubo y se le dan dos o tres golpes en la base sólida con el asiento del tubo, hasta quedar más o menos compactado y se agrega nuevamente sustrato hasta uno o dos centímetros del borde.

4. De la forma manual se realiza tomando un cono individual y llenándolo hasta la mitad, en una base sólida se golpea suavemente la base del cono repetidas veces hasta considerar que no hay espacios de aire en el medio. Nuevamente se llena el envase y se repite la misma acción hasta quedar el cono uno o dos centímetros debajo de la capacidad del cono.
5. Las charolas de poliestireno de diferentes cavidades se llenan por bloque completo, se deposita el sustrato por cubetada o palada en el centro de la caja y después manualmente se distribuye en todas las cavidades de la charola; una vez llenas todas las cavidades de la charola, la base de la misma se golpea en una base sólida hasta que se eliminen las bolsas de aire dentro de la cavidad, nuevamente se realiza la misma acción hasta quedar las cavidades a un centímetro de su capacidad total.

Resultados: se entregará el reporte dando una explicación amplia de las técnicas de llenado de envases. Con su criterio mencione la manera para eficientar el llenado adecuado de los envases y los problemas que observó en el vivero.

Consultar

1. Cuántos metros cúbicos de cada sustrato se requieren para llenar 500 mil envases de bolsa de polietileno con diámetro de 10 cm por 20 cm de alto. La mezcla utilizada es tierra de monte, arena de río y tierra agrícola 2:1:1 v/v.
2. Los tipos de calibre de la bolsa de polietileno que utilizan más comúnmente en los viveros forestales.
3. Las medidas principales de bolsa de polietileno que utilizan en los viveros forestales.

Literatura citada

- Davey, C. B. 1984. Establecimiento y manejo de viveros para pinos en la América tropical. Cooperativa de recursos de coníferas de Centro América y México (CAMCORE) Universidad del Estado de Carolina del Norte. Bol. No. 1. 43 p.

Pimentel B. L. 1971. Viveros; semilleros portátiles y el trasplante anticipado. *Bosques (México)* 8(3):4-26.

Tejeda Pérez, I. 1983. Apuntes del curso de viveros forestales. Centro de formación forestal No. 1. Ciudad Guzmán. Jalisco. 86 p.

Bibliografía adicional

Centro Regional de Ayuda Técnica 1966. Manual de conservación de suelos. Ed. LIMUSA, México. 332 p.

Iglesias Gutiérrez, L. y Alarcón Bustamante, M. 1994. Preparación de sustratos artificiales para la producción de plántula en vivero. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Campo experimental Sierra de Chihuahua. 31 p.

6

El trasplante en un vivero con sistema de producción tradicional

Introducción

Se conoce como trasplante al paso de las plántulas del almácigo a los envases colocados previamente en la sección de crecimiento (Pimentel, 1971; Musalem y Fierros, 1983). Mediante el trasplante se permite que cada plántula tenga mayor espacio para su desarrollo hasta lograr la magnitud deseada para la plantación en el campo y conservar sus raíces protegidas por la tierra que las envuelve (Cozzo, 1976).

Por muchos años se han dado dos tipos de trasplante: se conoce como trasplante tradicional al esperar que la plántula adquiera cierto vigor, condición que se da cuando las plántulas miden 5-7 cm de altura y las raíces no están excesivamente extendidas (a esta edad desarrollan más el tallo: 8 a 12 cm) y cuentan con escaso follaje transpiratorio. Para llegar a dichas dimensiones es habitual que transcurran entre 30 y 60 días desde la siembra, según la época y la especie. Cuando la altura de las plántulas rebasa la establecida previamente, se tienen problemas en el trasplante porque las raíces son muy largas y causan el encorvamiento del extremo de la raíz en el envase, problema que no se soluciona jamás y que origina plantas mal conformadas, de escasa vitalidad y que terminan dominadas o morirán pronto; se mejora si al momento del trasplante se recortan con tijeras las raíces largas (Cozzo, 1976). Se realiza el trasplante anticipado cuando la plántula tiene solamente radícula, antes de que se emitan raíces secundarias (Pimentel, 1971). Este trasplante se hace a los pocos días después de emergidas las plántulas (4 a 8 días), cuando no han alcanzado a formar una verdadera cabellera radicular; se obtienen muy buenos resultados en cualquier época del año y hora del día, aun sin colocar protección de media sombra, pero regando después del trasplante con una solución de captan (2 g en un litro de agua) para prevenir ataques de Damping-off. Con este trasplante se obtiene una alta supervivencia (90-96%), aumenta la eficiencia y la rapidez de trasplante (2000 plántulas por día) (Cozzo, 1976) y nos permite hacer selección de plántulas en el trasplante.

Objetivo general

Aprender las técnicas de trasplante y los cuidados que se deben tomar al realizar el trasplante en vivero.

Materiales

- Material vegetativo (plántulas de 15 hasta 30 días después de la emergencia).
- Material vegetativo (plántulas de 5 a 14 días después de la emergencia).
- Envases de diferente tipo, ya acondicionado para el trasplante.
- Estaca de 1 a 2 cm de diámetro con punta.
- Agua con fungicida (Captan a 2 g por litro).
- Recipiente para depositar las plántulas antes de trasplantar.



Procedimiento

El procedimiento para efectuar el trasplante consiste en extraer con todo cuidado la plántula del almácigo y ponerla en un recipiente con agua (2 g por litro de agua) de tal forma que las raíces no queden mucho tiempo expuestas al sol o al aire, o bien se puede utilizar recipientes con lodo casi líquido. Para el trasplante se realizan los siguientes pasos:

1. Se hace una perforación con una estaca de aproximadamente 1.5 cm de largo o bien con un desarmador de cruz.
2. Extraer de la caja semillera o bien tomar con los dedos aquellas plántulas cuyas características de crecimiento se consideren las más adecuadas para el trasplante. De esta manera se comienza la selección de las plantas más vigorosas y al mismo tiempo se estandariza su tamaño.
3. Introducir la radícula en la perforación hecha y con la misma estaca hacer otro orificio paralelo al anterior, inclinándolo la estaca hacia la planta para que la radícula quede en contacto con la tierra y se elimine el aire atrapado.
4. Después de extraer la estaca, presionar la tierra hacia abajo con los dedos en torno a la plántula, para asegurar la obstrucción de los orificios hechos y eliminar bolsas de aire (burbujas) que pudieran haber formado.
5. Cuando se tengan trasplantadas alrededor de 500 plántulas (máximo) si están expuestas a los rayos del sol, es conveniente hacer un riego con agua que contenga una solución de 2 g de Captan por litro, de esta manera la radícula queda en perfecto contacto con la tierra, previniendo además el ataque de Damping-off.

Los resultados: Hacer una explicación completa de trasplante realizado con el nombre de la especie que manejo. A los 22 días realizar un conteo de plantas que supervivieron al trasplante, sacando con ello un porcentaje de supervivencia.

Literatura citada

- Cozzo, D. 1976. Tecnología de la forestación en Argentina y América Latina. Buenos Aires, Argentina, Hemisferio Sur. pp. 167-215.
- Musalem, M. y A. M. Fierros. 1983. Viveros y semillas forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Dep. Bosques, Boletín técnico No. 12 pp. 105-209.
- Pimentel B. L. 1971. Viveros; semilleros portátiles y el trasplante anticipado. Bosques (México) 8(3):4-26.

Bibliografía adicional

Davey, C. B. 1984. Establecimiento y manejo de viveros para pinos en la América tropical. Cooperativa de recursos de coníferas de Centro América y México (CAMCORE) Universidad del Estado de Carolina del Norte. Bol. No. 1. 43 p.

De la Cruz C. J. A.; Zarate L. A; Preciado S. S.; Peña F. A.; Mendoza A. A. 1987. Manual de semillas, viveros y plantaciones forestales. U. A. A. A. N. Buenavista, Saltillo. Coahuila.

Visita guiada al vivero con sistema de producción de planta tecnificado

Introducción

Muchos tipos de contenedores han sido probados en los viveros forestales norteamericanos durante los últimos 25 años, pero el contenedor perfecto todavía no ha sido desarrollado. En realidad, un tipo determinado de contenedor no puede satisfacer las necesidades de cada viverista, a causa de las diferencias en las prácticas culturales en cada vivero, o debido a las condiciones del sitio de plantación. El mejor contenedor para determinado propósito, dependerá de los objetivos específicos del vivero y del sistema de plantación.

Las propiedades del contenedor ideal para la producción de plantas forestales han sido cuestión de debate durante muchos años. Aunque los contenedores pueden ser comparados en muchas formas distintas, la más apropiada está en relación con su funcionalidad. La función primaria de cualquier contenedor es contener una pequeña cantidad de sustrato, que a su vez abastece a las raíces con agua, aire, nutrientes minerales, y además provee soporte físico mientras la planta está aún en el vivero (Landis, 1990).

Sin embargo, los contenedores para especies forestales deben cumplir con otras funciones que reflejan los requerimientos especiales para plantaciones forestales de conservación o comerciales. Algunas características dan forma al crecimiento de la planta en el vivero, como es el caso del diseño de propiedades para evitar un crecimiento radical en espiral. Otras características operativas de los contenedores están relacionadas con consideraciones económicas y de manejo, tanto en el vivero como en el lugar de plantación.

Objetivo general

Con el recorrido en vivero con sistema de producción de planta tecnificado, se comprenderá la importancia de aplicar en tiempo y forma las técnicas de manejo de la planta. Además de conocer la infraestructura, herramientas e instalaciones para su funcionamiento de la cantidad de planta producida.

Materiales

- Transporte para llegar al vivero.
- Cámara fotográfica.
- Libreta y lapicero.



Procedimiento

Se realizará un recorrido por cada sección del vivero con sistema de producción de planta tecnificado, se observará el material vegetal, instalaciones y herramienta que utilizan para el manejo de planta, además de escuchar la explicación del proceso de producción por la persona encargada del vivero forestal.

Resultados: se entregará un reporte de las características observadas en el vivero (críticas buenas y mencionar detalles de mal manejo), además de especificar las especies que producen.

Literatura citada

Landis, T. D.; Tinus, R. W.; McDonald, S. E.; Barnett, J. P. 1990. Containers and Growing Media, Vol. 2, The Container Tree Nursery Manual. Agric. Handbk. 674. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 88 p.

8

Enraizamiento de estacas de diferentes especies de árboles

Introducción

Las estacas son el medio más importante para la propagación de arbustos ornamentales, tanto de especies deciduas como de hoja ancha y siempreverdes de hoja angosta. Las estacas se usan, también, extensamente en la propagación comercial en invernadero de muchos cultivos florales y su empleo es común en la propagación de diversas especies frutales.

En especies que se pueden propagar con facilidad por estacas, este método tiene numerosas ventajas. De unas cuantas plantas madres es posible iniciar muchas nuevas plantas en un espacio limitado. Es económico, rápido, simple y no requiere de las técnicas especiales del injerto. Se obtiene mayor uniformidad por la ausencia de variaciones que en ocasiones aparecen en las plantas injertadas, resultantes de la variación en los patrones provenientes de semilla. La planta madre, por lo general, se reproduce exactamente sin cambio genético (Hartman y Kester, 1995).

Sin embargo, no siempre es conveniente reproducir las plantas totalmente por estacas, aunque sea posible. A menudo resulta ventajoso, o necesario, usar un patrón resistente a alguna condición adversa del suelo, a organismos patógenos que viven en el terreno a bien utilizar los patrones que hay disponibles para achaparrar los injertos o vigorizarlos (Hartman y Kester, 1995).

Objetivo general

Aprender el efecto de los reguladores de crecimiento en el enraizamiento de estacas y en los diferentes métodos de propagación asexual en especies forestales.

Materiales

Vegetativo

-30 estacas de tallo por especie

Reactivos

-Ácido Indolbutílico (AIB) a concentración de 1000 mg L⁻¹

-Producto comercial Radix 10000 y Radix 1500

Otros

-Mezcla de sustrato: tierra de monte, agrolita y arena de río. 1:2:1 v/v

-Charolas de plástico o bolsas de polietileno

-Nebulizadora o plástico

-Tijeras de podar

-Bisturí



Procedimiento

1. Cada persona cortará 30 estacas a una longitud de 20 cm y las agrupará en 10 estacas por tratamiento considerando a una estaca como unidad experimental.
2. La charola con el medio de enraizamiento se debe regar hasta quedar húmedo, además, la charola debe tener orificios para drenar el exceso de agua.
3. Se aplicará el tratamiento en líquido de AIB sumergiendo la base de las estacas en la solución por un lapso de 15 segundos, posteriormente se colocarán las mismas en su charola respectiva.
4. Para los tratamientos con Radix en sus diferentes concentraciones se sumergen dos o tres centímetros la base de la estaca; después se sacude levemente para quitar el exceso del tratamiento y posteriormente se colocarán las mismas en su charola respectiva.
5. Las charolas se protegerán con el plástico para evitar la deshidratación de las estacas y evitar que al medio día la temperatura alcance 37 °C dentro de la charola además de ventilar la charola una vez al día.
6. Los riegos son ligeros y se realizan cada tercer día.
7. La toma de datos se realizará después de 45 días, en el que se sacarán las estacas y se evaluarán las siguientes características:
 - a) Número y longitud de raíces por estaca.
 - b) Presencia o ausencia de callo.
 - c) Amplitud de cabellera radical en centímetro.
 - d) Porcentaje de prendimiento de estacas.
 - e) Número de rebrotes u hojas nuevas en la estaca.

Los resultados se presentarán en cuadros y gráficas. La discusión se basará en los resultados obtenidos en la práctica y haciendo una comparación con datos encontrados por diferentes autores en estudios similares.

Literatura citada

Hartman H. T. y D. E. Kester. 1995. Propagación de plantas principios y prácticas. Cuarta reimpresión. Ed. Continental S.A. de C. V. México. 760 p.

Bibliografía adicional

Davey, C. B. 1984. Establecimiento y manejo de viveros para pinos en la América tropical. Cooperativa de recursos de coníferas de Centro América y México (CAMCORE) Universidad del Estado de Carolina del Norte. Bol. No. 1. 43 p.

Centro Regional de Ayuda Técnica (1966). Manual de conservación de suelos. Ed. LIMUSA, México. 332 p.

De la Cruz C. J. A.; Zarate L. A; Preciado S. S.; Peña F. A.; Mendoza A. A. 1987. Manual de semillas, viveros y plantaciones forestales. U. A. A. A. N. Buenavista, Saltillo. Coahuila.

Poda aérea y radicular en plantas producidas en un vivero forestal

Introducción

En plantas de coníferas algunas veces se podan en su parte superior cuando hay gran heterogeneidad en altura en la cama de crecimiento y para aplicarla se requiere que 30% de las plantas tengan entre 25 y 30 centímetros de alto. La poda superior retarda el crecimiento aéreo de las plantas que amenazan con reprimir el crecimiento de plántulas que crecen a menor ritmo. Las plántulas pequeñas, que no son podadas siguen creciendo normalmente. Aquellas plantas que han sido podadas, no desarrollan nuevos brotes, al menos durante 3 ó 4 semanas después de haberse producido la poda. El resultado final que se obtiene es que las plántulas son más uniformes en altura al momento que se produce el desprendimiento final. La poda superior también fomenta una tasa uniforme de crecimiento de las plantas. Al retirar los brotes que crecen en plantas dominantes, se produce menos transferencia de carbohidratos hacia las raíces y consecuentemente, menos crecimiento radical. Por lo tanto, la poda superior constituye una herramienta para desarrollar con uniformidad a las plántulas de diferentes clases morfológicas y para incrementar la biomasa radicular, mientras la biomasa de la parte aérea se mantiene constante (Venator et al., 1985).

En ese mismo sentido, pero con la poda de raíz, se tienen ventajas de mantener un brote aéreo adecuado en relación con el desarrollo de la raíz. Plantas con un brote aéreo bien balanceado con respecto a la raíz, indican que provienen de un vivero bien manejado. Una relación en peso seco de 1:1 para el brote y la raíz se considera adecuada. De ser posible, la planta debe tener un poco más de peso seco en raíz que de peso seco en brote. Por otra parte, un sistema radical sano y bien desarrollado ayuda a que las plántulas mantengan un desarrollo vigoroso en el vivero y se adapten rápidamente a nuevos ambientes después del trasplante en campo (Landis, 1990).

Las plantas que tienen un sistema radical bastante amplio tienen una alta tasa de supervivencia en el campo. Las raíces abundantes

que se forman posteriormente a la poda horizontal absorben bien el agua y regeneran nuevas raíces secundarias posterior al trasplante de la planta. Sin embargo, aquellas plantas sometidas a una poda horizontal muy intensa, tienen menos cantidad de carbohidratos y lípidos que las plantas que no han pasado por a este procedimiento. Estas reservas de alimentos, pueden ser importantes para la supervivencia de plantas con raíces desnudas, particularmente en tiempos de sequía posteriores al trasplante (Venator et al., 1985).

Objetivo general

Comprender la importancia de realizar poda aérea y radicular en plantas, con intervalos de tiempo establecidos en los viveros forestales y observar el comportamiento fisiológico de la planta.

Materiales

- Material vegetativo (en contenedor)
- Tijeras para podar
- Regla
- Caja de disección
- Pala



Procedimiento

1. La poda aérea en México se realiza con tijeras para podar, dando un corte horizontal a la altura deseada, según el objetivo del lote de plántulas a producir. Se aconseja que sea uniforme la poda aérea en los lotes de plántulas.
2. Supervisar continuamente el filo de las tijeras para evitar que rompa o dañe la raíz cuando ésta se pode, la cual queda propensa a la entrada de enfermedades.
3. La poda de raíz en bolsa se realiza quitando el excedente de raíz que sale de la bolsa, esta actividad se debe realizar al menos de 15 a 20 días antes de sacar la planta a campo para disminuir el estrés de las plantas al momento de llevarlas al lugar definitivo.

Consultar

- a) ¿Qué es estrés hídrico?
- b) ¿Fecha óptima para realizar podas en las plantas?
- c) ¿Qué peligros se presentan en el vivero al podar las plantas con las mismas tijeras?

Literatura citada

- Landis, T. D.; Tinus, R. W.; McDonald, S. E.; Barnett, J. P. 1990. Containers and Growing Media, Vol. 2, The Container Tree Nursery Manual. Agric. Handbk. 674. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 88 p.
- Venator, C. R.; Liegel, L. H.; and Barnett, J. P. 1985. Bare root versus container production in pines in the American Tropics. In: South, D. B. ed. Proceedings, International Symposium on Nursery Management Practices for the Southern Pines; 1985 August 4-9; Montgomery, Alabama pp. 72-82.

Sistema radicular en plantas con diferente contenedor en un vivero forestal

Introducción

Uno de los problemas más serios en el cultivo de plantas forestales en contenedores, es la tendencia de las raíces a crecer en espiral sobre la superficie interna del contenedor. Las raíces de las plantas crecen geotrópicamente, pero si ellas no encuentran obstáculo físico alguno, tienden a crecer lateralmente sobre la superficie interna del contenedor.

El crecimiento en espiral de la raíz no afecta adversamente el crecimiento mientras la planta permanece en el vivero, pero después de la plantación en campo puede reducir seriamente su calidad. El crecimiento en espiral dificulta el adecuado establecimiento de la raíz en el suelo, lo cual puede derivarse en pérdida de la verticalidad o incluso estrangulamiento (Burdett, 1979). Aunque puede ocurrir en casi todo tipo de contenedor, la raíz en espiral es más severa en contenedores con sección transversal redonda, lisos y de plástico.

El problema del espiralamiento de la raíz ha sido parcialmente resuelto con el diseño de contenedores con crestas, costillas o ranuras orientadas verticalmente, que sobresalen en el sustrato y representan un obstáculo para el crecimiento radical en espiral. Estas costillas interceptan a las raíces que están creciendo en espiral y las obligan a desarrollarse hacia abajo, hacia la perforación de drenaje, donde detienen su crecimiento a causa de baja humedad y donde al contacto con el aire se podan (Landis, 1990).

Objetivo general

Comprender el comportamiento del sistema radicular al modificar el tamaño del contenedor.

Objetivo específico

Determinar el contenedor que proporcione mejores características para que la planta desarrolle su sistema radical y ésta tenga ventajas al ser trasplantada en campo.

Materiales

- | | |
|----------|--|
| -Bisturí | -Tamizador |
| -Regla | -Agua |
| -Lupa | -Estufa de secado |
| -Balanza | -Plantas en diferentes
contenedores |

Procedimiento

1. Se tomará de una a tres plantas producidas en diferente envase para medir variables del sistema radicular de las plantas producidas en diferentes contenedores.
2. Se procede a quitar el contenedor con cuidado evitando cortar raíces de la planta; el cepellón de la planta se pone en un envase con agua para que se remoje y posterior a ello, se deshace el cepellón de la planta con la mano, cuidadosamente, hasta que quede únicamente el sistema radicular limpio.
3. Se toman datos como longitud de la raíz, número de raíces nuevas, grueso de la raíz principal a los tres cm, ancho de la cobertura radicular, peso seco del sistema radicular, peso seco del follaje.
4. Para las dos últimas variables mencionadas se corta el sistema radicular en el cuello de la planta y se pone a secar en una estufa a temperatura de 70 °C por 72 horas. Se pesa y se compara con la raíz producida en los diferentes envases.

Resultados: mencionar que tipo de envase es el más apropiado para producir planta con sistema radicular que mayor soporte las condiciones de campo.

Literatura citada

- Burdett, A. N. 1979. Juvenile instability in planted pines. Irish Forestry 36(1):36-47.
- Landis, T. D.; Tinus, R. W.; McDonald, S. E.; Barnett, J. P. 1990. Containers and Growing Media, Vol. 2, The Container Tree Nursery Manual. Agric. Handbk. 674. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 88 p.

Evaluación de calidad de planta forestal en vivero

Introducción

A la planta que reúne las características morfológicas y fisiológicas adecuadas para sobrevivir y crecer satisfactoriamente bajo las condiciones ambientales y ecológicas del lugar donde serán plantadas, se conoce como calidad de planta. Existen técnicas para evaluar lo anterior, las pruebas morfológicas de calidad de planta se destacan por ser fáciles de medir, la mayoría de ellas no son destructivas, se evalúa la forma o estructura de un organismo o de cualquiera de sus partes. Las pruebas fisiológicas se basan principalmente en alguna función fisiológica de la planta para estimar su calidad, por lo que pueden ser destructivas o no, pero en general requieren mayor conocimiento técnico por parte del viverista que realiza la prueba, además de requerir equipo.

Objetivo general

Aprender la metodología de las pruebas morfológicas para determinar la calidad de planta producida en vivero. Al ser trasplantada en campo.





Procedimiento

1. Se utilizarán las pruebas morfológicas que consiste en medir la altura total de la planta, diámetro al cuello, longitud de la yema, número de fascículos.
2. Se tomarán al azar 25 plantas por equipo en una platabanda en que la planta esté próxima a salir al campo.
3. Se procede a medir la altura total de la planta desde el cuello hasta la yema terminal, el diámetro se mide con un vernier a un centímetro arriba del cuello de la planta. La longitud de la yema se mide con una regla graduada en milímetros desde la base de las últimas hojas que presenta el tallo, hasta la punta de la yema, para el número de fascículos se contará a lo largo del tallo de la plántula. En las variables medidas se secarán promedios en cada una de ellas.
4. Se tomarán plantas con otro sistema de producción de plantas o en dado caso se tomaran plantas de otro vivero; se mide un total de 25 plantas al azar por equipo en platabandas que estén próximas a salir al campo.

Resultados: con los resultados de los dos viveros se realiza una comparación de las variables evaluadas y se menciona el vivero que produce planta de calidad.

Literatura citada

Arriaga V.; Cervantes V.; Vargas-Mena A. 1994. Manual de reforestación con especies nativas. Primera Edición. SEDESOL. INE. UNAM. MÉXICO.

Bibliografía adicional

Musalem, M. y A. M. Fierros. 1983. Viveros y semillas forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Dep. Bosques, Boletín técnico No. 12 pp. 105-209.

Landis, T. D.; Tinus, R. W.; McDonald, S. E.; Barnett, J. P. 1990. Containers and Growing Media, Vol. 2, The Container Tree Nursery Manual. Agric. Handbk. 674. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 88 p.

Padilla, M. S. 1983. Manual del viverista. Perú, Línea de capacitación y extensión forestal del CICAFOR. pp. 83-150.

Hoja de Resultados

Fecha _____

Práctica No. 2

Nombre científico _____	Profundidad de siembra _____
Nombre común _____	Tipo de siembra _____
	Fecha de siembra _____

Análisis de germinación

Tratamiento	No. de semillas sembradas	No. de semillas germinadas	Porcentaje de germinación

Análisis de incidencia de enfermedades y plagas

Tratamiento	No. de semillas sembradas	No. de semillas enfermas o plagadas	Porcentaje de plantas enfermas

Número de malezas: _____

Problemas detectados de emergencia de las plántulas: _____

Observaciones: _____

Nombre científico _____		
Nombre común _____		
Fecha de siembra _____		

1 Tratamiento:						2 Tratamiento:					
Repetición	Días	# semillas germinadas	% semillas germinadas	# semillas de maleza germinadas	# semillas con pudrición o enfermas	Repetición	Días	# semillas germinadas	% semillas germinadas	# semillas de maleza germinadas	# semillas con pudrición o enfermas
1	7					1	7				
1	15					1	15				
1	21					1	21				
2	7					2	7				
2	15					2	15				
2	21					2	21				

Observaciones: _____

Hoja de Resultados

Práctica No. 10

Fecha _____

Nombre científico _____	Edad de la planta _____
Nombre común _____	Altura de la planta _____

Tipo de envase	Planta	Longitud de raíz	Número de raíces nuevas	Grueso de la raíz principal a los 3 cm	Ancho de la cobertura radicular	Peso seco del sistema radicular	Peso seco del follaje
	1						
	2						
	3						
	1						
	2						
	3						
	1						
	2						
	3						

Descripción del envase (altura, diámetro, volumen, tipo de envase):

Hoja de Resultados

Fecha _____

Práctica No. 11

Nombre científico _____	Edad de la planta _____
Nombre común _____	Total de planta producida en vivero _____

Nombre del vivero	Número de planta	Altura de la planta	Diámetro de la planta	Longitud de la yema	Número de fascículos	Nombre del vivero	Número de planta	Altura de la planta	Diámetro de la planta	Longitud de la yema	Número de fascículos
	1						1				
	2						2				
	3						3				
	4						4				
	5						5				
	6						6				
	7						7				
	8						8				
	9						9				
	10						10				
	11						11				
	12						12				
	13						13				
	14						14				
	15						15				

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
OBJETIVO	8
PRÁCTICA 1	
Características físicas de algunos sustratos y mezclas que se ocupan en vivero.	9
PRÁCTICA 2	
Mezcla de sustratos para almácigos portátiles y evaluación de la siembra.	13
PRÁCTICA 3	
Visita guiada a un vivero con sistema de producción de planta tradicional.	17
PRÁCTICA 4	
Esterilización de suelo para utilizar en un vivero forestal.	19
PRÁCTICA 5	
Llenado de envases para la producción de planta en vivero tradicional.	22
PRÁCTICA 6	
El trasplante en un vivero con sistema de producción tradicional.	26
PRÁCTICA 7	
Visita guiada al vivero con sistema de producción de planta tecnificado.	30
PRÁCTICA 8	
Enraizamiento de estacas de diferentes especies de árboles.	32
PRÁCTICA 9	
Poda aérea y radicular en plantas producidas en un vivero forestal.	36
PRÁCTICA 10	
Sistema radicular en plantas con diferente contenedor en un vivero forestal.	39
PRÁCTICA 11	
Evaluación de calidad de planta forestal en vivero.	41
ANEXOS	44

Manual de Prácticas de Viveros Forestales
Rodrigo Rodríguez Laguna
Cuidado Editorial: Omar Hebertt
Diseño de Interiores: Alan Olivares
Se terminó de imprimir en el mes de
de 2010.