



Manual diseño y organización de viveros



Juan Reyes Quiñones
Santo Domingo, República Dominicana
Septiembre 2015

Creditos

Clúster de Viveristas Dominicano, CLUSVIDOM

Rafael Malkum,

Presidente

Clúster de Viveristas Dominicano

Elaboración

Juan Reyes Quiñones,

Presidente Vivero Agroforestal

Loma Grande

Corrección de estilo

Divina A. García Vasquez

Revisión

Raúl Idiamín Vásquez,

Coordinador

Clúster de Viveristas Dominicano

Santo Domingo,

República Dominicana

2016

Introducción	5
Objetivo general:	6
Objetivos específicos:	6
Capítulo I	7
DISEÑO DE VIVERO	7
Elementos primordiales a considerar antes de establecer un vivero.....	8
Reglas importantes a considerar para la ubicación del vivero	8
LOS COMPONENTES BÁSICOS DE UN VIVERO SON:	9
CAPITULO II	19
Clases o tipos de viveros:	19
Vivero permanente	19
Temporales o Comunales	19
Regulaciones e incentivos municipales	20
Selección del lugar	21
Agua y calidad de la misma	21
Orografía del Terreno	21
Clima.....	22
Disponibilidad de Mano de Obras	22
Capítulo 2.....	23
Siembra de semillas	23
Selección de semillas, criterios de selección:.....	23
Preparación del sustrato.....	23
Llenado de envase manual y mecanizado.....	24
Siembra directa: ventajas y desventajas.	24
Época de siembra.....	25
Prevención agentes dañinos	25
Densidad, profundidad, siembra	25
Sanidad	26

Limpieza y desinfección de sustratos, envases, materiales, herramientas e infraestructuras.....	27
Control de Malezas	28
Calidad del agua y Fertilización.....	29
Capítulo III.....	31
PRODUCCIÓN A RAÍZ DIRIGIDA (cartuchos)	31
Selección de bandejas	31
¿QUÉ ES EL ENDURECIMIENTO?.....	33
ENDURECIMIENTO POR ESTRÉS HÍDRICO	34
ENDURECIMIENTO POR REDUCCIÓN DE LA FERTILIZACIÓN Y CAMBIOS EN LOS EQUILIBRIOS DE NUTRIENTES	37
ENDURECIMIENTO POR BAJAS TEMPERATURAS.....	37
CAPITULO IV.	39
PRODUCCION TRADICIONAL, BOLSAS PLASTICAS,TARROS Y CANASTA	39
Selección de bolsas y su importancia.....	39
Construcción de Cantero y uso de Cobertor de suelo	39
Mezcla de suelo y llenado	39
Manejo de las plantas	40
Empaque y transporte.	41
RESUMEN.....	43
BIBLIOGRAFIA.....	43

Introducción

Son los viveros responsables en gran medida de mantener la calidad genética de la producción frutal, hortícola, forestal y ornamental de una nación ya que un manejo inadecuado de las fuentes de obtención del material genético utilizado en su reproducciones de plántulas y plantas, pueden acarrear grandes daños ambientales y económicos. Tener este gran compromiso obliga al Estado a regular todas las introducciones de especies foráneas de materiales de reproducción.

Los Viveros del Estado Dominicano, que son manejados por el Ministerio de Medio Ambiente se dedican a la producción de especies forestales. En cambio, el Ministerio de Agricultura maneja los viveros dedicados a la producción de frutales y bananos, estos se encuentran distribuidos en toda la geografía nacional. Otra institución que maneja viveros, específicamente frutales es el Instituto de Desarrollo Agrícola y Forestal, IDIAF y el Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria, IIBI, dedicado a la producción de banano mediante el uso de cultivo Invitro.

Estos programas son subvencionados por el Estado, debido a la importancia que tiene en estos momentos el rescate de la cuencas de los ríos y la protección de la biodiversidad, así como también a garantizar la seguridad alimentaria del pueblo Dominicano.

Para diseñar y organizar eficientemente un vivero moderno es necesario contar con un personal técnico capacitado, así como también contar con la disponibilidad del personal de apoyo. Al hablar de producción de plantas, recursos materiales y técnicos, nos referimos a la base fundamental para el logro exitoso de una empresa dedicada a la producción de plantas. Son una fuente permanente de disminución de pobreza dada la alta demanda de mano de obra durante todo el año

El CEDAF, a través del Clúster de Viveristas Dominicanos, ha propuesto la compilación de este material, adecuado al tema para presentarles el Manual de Diseño y Organización de Viveros, para que puedan operar de manera eficaz y sean auto-sostenibles; con el mismo pretendemos explicar que el mercado es el que determina qué, cómo y cuándo producir, ya que mantener una producción sin tenerla previamente comercializada, conlleva un alto costo operativo.

Objetivo general:

Elaborar para el Clúster de Viveristas de la República Dominicana, a través del CEDAF y el Consejo Nacional de Competitividad un Manual de Procedimiento para el Diseño y la Organización de Viveros.

Objetivos específicos:

Conocer los procedimientos necesarios para el diseño y la instalación de un vivero.

Conocer cuales labores hay que realizar para instalar un vivero de diferentes categorías de producción.

Presentar las maquinarias, equipos, herramientas y recursos necesarios para el diseño y la organización de un vivero.

Capítulo I

DISEÑO DE VIVERO

Del latín *vivarium*, un **vivero** es una **instalación agronómica** donde se cultivan, germinan y maduran todo tipo de plantas y plántulas. El vivero, es un lugar donde se crían diversas clases de especies vegetales, utilizando para ello los métodos de propagación de plantas conocidos. El Vivero cuenta con un conjunto de instalaciones, maquinarias, equipos, herramientas e insumos, para un funcionamiento eficiente y así lograr con ello una producción de alta calidad.



Un invernadero (espacio cerrado y cubierto de plástico, donde se cultivan plantas a una temperatura más alta que en el exterior), reservorio (espacio dedicado a la acumulación de agua para uso en el cultivo, doméstico o industrial), Area de sarán (utilizado para disminuir los rayos solares, vienen en varias dimensiones según el cultivo, también impide que el agua producto de las lluvias golpee directamente al cultivo; dentro de la estructura, la temperatura es menor que fuera, es inversa al invernadero), También, según el tamaño del vivero, puede tener un laboratorio de cultivo In-vitro y área de terminación de plantas.

Elementos primordiales a considerar antes de establecer un vivero

- Estudio de Factibilidad
- El productor debe enfocarse en el mercado, no en el producto
- Fuentes de financiamientos disponibles
- Nivel técnico del personal disponibles en la zona donde se instalara
- Estructura previsibles de costos

Reglas importantes a considerar para la ubicación del vivero

- Factores edafoclimaticos adecuados al proyecto
- Facilidades de vías de accesos
- Disponibilidad y calidad de agua.
- Disponibilidad de energía eléctrica, teléfono, internet, etc.
- Verificar las leyes Nacionales y municipales sobre de limitaciones de construcción
- Disponibilidad de terreno para futura ampliación
- Proximidad a los principales mercados, puertos y aeropuertos.

LOS COMPONENTES BÁSICOS DE UN VIVERO SON:

Diseño de la estructura, las hay rígida y móviles tipo carpas como se muestran en las fotos





1.- Área de Pre germinación de semillas y de pre enraizamiento de esquejes.-

algunas semillas, principalmente las palmeras y algunos frutales deben ser sumergidas por 7 días en agua, cambiándole el agua diariamente, el final son dejada secar en una zaranda y a la sombra, luego son colocada en la cámara oscura hasta su germinación. Los esquejes deben ser colocados en un área especial antes de colocarlos en los envases final para su comercialización debido a que no todos presentan el enraizamiento ni las brotaciones de las ramas de forma consistentes y esto afecta negativamente al momento de su comercialización.



2.- Cámara oscura de germinación.- Lugar donde son llevadas semillas luego de ser colocadas en las bandejas de crecimiento o en las bolsas de germinación, no todas las especies requieren este tratamiento y permanecen allí por espacio de 7 días antes de ser colocadas dentro del vivero.



3.- Germinadores y Nebulizadores: Son estructuras generalmente rellena de arena de grano grueso o solo perlita que permitan un buen drenaje y una buena circulación de aire para obtener un óptimo desarrollo de raíces sanas, generalmente se le coloca hormona estimuladora de raíz, esta práctica tiende a garantizar mayores existo. Los germinadores se recomiendan mayormente para la colocación de semillas de gran tamaño, tanto de frutales como de forestales y de algunas ornamentales, ya que las semillas pequeñas son colocadas a germinar el mismo envase utilizado para su cultivo. Hay que tener en cuenta el momento más apropiado para realizar el trasplante de las semillas o el repique de las mismas, deben hacerse en la primera dos semanas luego de iniciar su germinación para evitar el desarrollo de raíces secundarias.

Hay que ser bien riguroso al momento de colocar el materia a reproducir, se debe iniciar con la identificación de cada lote colocado en el germinador o en el enraizador,

colocándole la fecha de inicio y fecha de salida del área, ya que cada día de atraso significa aumento de los costos de producción y disminución en las ganancias.



4.- Parqueo de plantas y plántulas y área de endurecimiento y. El es el lugar donde plantas y plántulas logran su crecimiento y desarrollo, es necesario la implementación de buenos sistemas sanitarios tanto en programas de fertiirrigación como control de malezas, plagas y enfermedades o en la implementación de controles orgánicos si fuere el caso. Toda el área debe ser protegida preferentemente con es la colocación de un cobertor de suelo, con el objetivo de impedir el desarrollo de malezas, exceso de humedad y el contacto directo de las con el suelo.

Es la etapa del desarrollo en que se someten la producción a estrés de hídrico y fertilizante con el objetivo de lograr tejidos más fuertes logrando una mayor sobrevivencia en el campo. Esto se realiza por menos 30 días antes de ser llevadas al campo para su posterior siembra.

Ahora bien, recomendamos no mover las plantas de lugar y realizarles estas prácticas en el área de par Si tienen sombreadores debemos retirarlos. Esto es así para disminuir costo de producción, aspecto que debemos de perder de vista.

Area de endurecimiento



Cobertor de suelo



5.- Área de Almacén: Lugar empleado para conservar los diferentes materiales utilizados en la producción, los agroquímicos y equipos. Hay que tener en cuenta que en la temperatura debe ser no mayor a los 25grado, debido a que tienden a dañarse los fertilizantes, insecticidas, hormonas, etc.



Bandeja tipo multipot



Bolsa de vivero



6.- Área de Oficina

Tanto en oficina como en el diseño del vivero en la parte de producción se debe mantener el orden y la limpieza para poder ser eficiente y competitivo.

7.- Área de empaque y manejo de contenedores

8.- Área de comedor de empleados

9.- Baños, deben tener un baño con agua potable cada diez empleados

CLASIFICACIÓN DE VIVERO:

Hay un método de clasificación muy efectivo el cual responde a una serie de preguntas, “¿Dónde?, ¿a quién?, ¿para qué?, ¿cuánto?, ¿Cuáles?”

¿Dónde?: Según el lugar donde se cultivan las plantas va a depender de la proximidad a los mercados, disponibilidad de terreno, vías de accesos, electricidad, agua, entre otras facilidades:
-Viveros de exterior, las plantas estarán al aire libre sin sombreadores ni otras instalaciones protectora de los rayos solares (las plantas estarán adaptadas al medio y clima del lugar). Este

tipo de vivero es el más utilizado, de esta forma deben producirse todas las especies frutales, forestales, hortícolas y ornamentales cuya producción final sea a cielo abierto sin sombra otorgadas por otra especies arbóreas.

-Viveros de interior, las plantas se cultivaran bajo ambiente controlado, sombreadores y otras instalaciones, algunos cultivos producidos bajo estas estructuras son: Cacao. Café, Hortícolas, especialmente los vegetales y varias especies ornamentales.

¿A quién?: Según el propietario:

-Públicos, pertenecen al Gobierno Central, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a los Ayuntamientos. Todas su producción va destinada al uso común, no se comercializan.

-Comunales, pertenecen generalmente a agrupaciones campesinas, trabajan mayormente con programa de producción específica por proyecto. El beneficio de su comercialización va a la comunidad no a una persona física.

-Privados, pertenecen a empresas privadas y ONG. Generalmente, disponen de estructuras de mayores dimensiones y son viveros permanentes. Manejan su producción por contrato.

¿Para qué?: Según las necesidades de los clientes, ya que si el producto no le va a resolver algún problema, no le va a interesar, los hay:

-Comerciales, producción destinada a la comercialización local o de exportación. Antes de colocar la producción, esta debe ser preferiblemente contratada, ya que el mantenimiento de las plantas tienen un componente alto de costos.

-No comerciales, llevados por entidades públicas o privado, que tienen como fin la producción de plántulas y plantas para plantaciones propias.

Hay que conocer el mercado potencial de las especies a producir. Tienes que estar en posibilidades de predecir la demanda de tus plantas a fin de poder planificar qué producirás, debemos enfocar la producción en el mercado, no en el producto. Los siguientes son algunos puntos que debes considerar:

Las plantas a cultivar: los viveros producen plantas para plantaciones: forestales, frutales, bananeras, hortícolas, ornamentales entre otras. Debemos determinar en que envase o método de producción demanda el mercado en el momento del establecimiento del mismo.

Cantidades: esto va a depender de la preventa realizada, generalmente las mayorías de Viveristas no tienen este aspecto tan importante en cuenta y tienden a producir sin conocer su mercado real, lo que conlleva en mucho caso a una alta carga de inventario terminado. Ahora bien, luego de ver cuál es la tendencia del mercado en cuanto a algunas especies, el viverista puede darse el lujo de tener en existencia estas especies para ir satisfaciendo las demandas del día a día

Canal de distribución: Es de suma importancia disponer de varios canales de distribución de nuestra producción ya que de él depende que nuestro producto llegue de calidad al cliente

Publicidad: hoy en día está muy en uso la publicidad a través de las redes, es la mas eficiente, periódicos, radio, televisión, vallas, etc. este es un costo que casi todos los negocios deben asumir a fin de asegurarse una porción en el mercado. Decide rápidamente cuál será tu base de publicidad y los fondos de presupuesto en tu plan para iniciar el negocio.

Hay que conocer a nuestra competencia en el mercado. Hoy en día está muy de moda la figura de los cluster (formado por todos los protagonista de una cadena de producción), lo que nos permite tener acceso a esta información y a poder aumentar nuestra capacidad de compra de

los materiales utilizados en la producción, ya que si se realizan a través de los cluster, se logra un mejor precio para todo, permitiendo tener un menor costo de producción final.

¿Cuánto?: Vamos a producir, esto lo determinara nuestro mercado, de ahí se planificara, diseñara y ejecutara el tamaño de la producción en cada uno de los modelos de viveros a seguir, bien sean permanentes o temporales:

¿Cuáles?: Esto también lo define el mercado, bien sea privado o estatal y de ahí determinamos en cual/es de estas modalidades entramos a competir:

- Viveros forestales.
- Viveros hortícolas.
- Viveros frutales.
- Viveros ornamentales.



Forestales





Vivero hortícola

Vivero Frutal



Vivero ornamental



CAPITULO II

Clases o tipos de viveros:

De acuerdo con el tiempo que deben estar las plantas en los viveros, pueden ser permanentes o transitorios.

Vivero permanente

Son **permanentes** cuando se establecen por tiempo indefinido y, por lo tanto, necesitan de una infraestructura básica como invernaderos, camas de germinación, un sistema de riego, almacén, área de servicios a los trabajadores, parqueos, etc., equipos y un plan de producción y manejo. Algunos de estos viveros alcanzan dimensiones muy grandes, con altos niveles de tecnificación y altos costos para su mantenimiento y manejo iniciales.

Temporales o Comunales

Los viveros son **temporales o comunales**, se establecen por periodos cortos, generalmente cerca de los lugares de siembra. Son viveros de apoyo, de adaptación o para la producción de material en pequeñas cantidades. Constan de estructuras sencillas y el costo de la instalación y el mantenimiento es bajo, generalmente se montan con materiales de la zona. Normalmente satisfacen la demanda de un proyecto específico, que tienen tiempo de terminación.

Se establece en áreas de difícil acceso, pero están muy cercanos a las zonas donde se realizará la plantación; su producción predominante es la de plantas forestales. Generalmente se ubican en claros del bosque y trabajan por periodos cortos (de 2 a 4 años

cuando mucho) e intermitentes, ya que la producción debe coincidir con la temporada de lluvias. Para su funcionamiento se requiere poca infraestructura y la inversión es baja. No requieren de nivelación de terreno, se aprovechan las características naturales existente en el terreno.

PUNTOS IMPORTANTES A TOMAR EN CUENTA CUANDO SE VA A DISEÑAR UN VIVERO

Factores importantes	Acciones a tomar
Regulaciones Municipales e incentivos	Conocer las regulaciones e incentivos existentes
Selección del Lugar	Próximo a futuros mercados, aeropuertos o puertos. Que en la zona haya terrenos para futuras ampliaciones
Agua y calidad de la misma	Agua potable y abundante
Vías de accesos principales	Instalar el vivero lo más próximos a las vías principales
Orografía del terreno	No instalarse en terrenos inundables
Clima	Tener en cuenta la pluviometría y el viento para poder aplicar los correctivos desde el inicio
Disponibilidad de Manos de obras	Debe disponerse de ella lo más próximo posible.

Regulaciones e incentivos municipales.

Este es el punto más importante a tomar en cuenta al momento de tomar la decisiones de establecerse la empresa. Primeramente hay que enterarse de las regulaciones que puedan

impedir un buen desenvolvimiento o contribuyan a aumentar los costos de producción, esto finalmente puede sacar a la empresa del negocio debido altos costos con relación a la competencia.

El otro aspectos es investigar los diferentes incentivos, fiscales, laborales, financieros, existente en el lugar donde nos vamos a establecer.

Selección del lugar.

Lo primero que debemos tomar en cuenta a cuales mercados vamos a satisfacer con nuestros productos. Si es el mercado local debemos instalarnos lo más próximo a nuestro mercado, de esta forma disminuimos costo de transporte y nuestro producto puede llegar al consumidor a menos costos. Ahora bien sin importar el mercado debemos instalarnos lo más próximo a la vía principal de comunicación, ya que esta los gobiernos centrales siempre las repararan sin costos a nuestra empresa.

En caso de que nuestro mercado principal sea el de exportación hay que tomar en cuenta además, la proximidad a los aeropuertos y puertos.

Agua y calidad de la misma.

Hoy en día, este es un factor de suma importancia dada la prioridad que le han dado los diferentes mercados al aspecto de seguridad e inocuidad alimentaria. Se requiere de la utilización de agua potable para poder cultivar los diferentes rubros y para el manejo de los obreros que intervienen en ello.

Por tanto, debemos considerar al momento del diseño si contamos con agua abundante y de calidad, si no tenemos este punto en cuenta nuestro costos de producción podría incrementarse considerablemente.

Orografía del Terreno.

Generalmente recomendamos utilizar el terreno tal y como lo adquirimos para el diseño del vivero, el costo de movimiento masivo de tierra tiende a ser muy elevado lo cual contribuye a elevar sustancialmente su diseño. Si se manejan solo las estructura las instalaciones serían más amigable con el ambiente y paisaje de la zona. El factor más importante es verificar si el terreno elegido tiende a inundarse en las épocas lluviosas de la zona.



Clima.

Los factores climáticos más importantes son la **temperatura**, ya que de ella depende en gran medida las especies a producir; **lluvias**, debemos conocer las temporadas de las mismas para poder aprovecharla de forma oportuna; **Vientos**, hay que determinar su velocidad y dirección para poder diseñar la barreras que lo interrumpen, de esta forma no tendríamos daños dentro de las instalaciones y producción.

Disponibilidad de Mano de Obras.

Factor este de gran importancia, ya que debemos instalarnos próximo a comunidades que dispongan de abundantes manos de obras ya que de no ser así, la empresa se vería forzada a establecer un sistema de transporte lo cual incide negativamente en nuestro costos de producción. Hay que hacer mucho énfasis en los costos de producción debido a que cada día las empresas se ven afectadas por la gran competencia y este es uno de los elementos primordiales de la sustentabilidad de la misma.

Capítulo 2.

Siembra de semillas

Selección de semillas, criterios de selección:

Todas las semillas utilizadas para la multiplicación de plántulas deberán ser adquiridas en las redes de banco de semillas certificadas, para garantizar, %de pureza y % de germinación. También hay que tener en cuenta la certificación de origen y sitio de producción de las mismas

Preparación del sustrato

Existen diversos tipos de sustratos, lo importante es conocer cuál será nuestro mercado, tipo de plantas y envase a utilizar, de ellos depende muchos los materiales a utilizar para la conformación del sustrato. Ahora bien, la base de todo sustrato es el material que más abunde en la zona y tenga menor costo.

El factor más importante en la conformación del sustrato es que sea liviano, tenga buena retención de humedad y que sea inocuo. Todos los materiales a utilizar deben ser bien mezclados y esterilizados antes de su uso.

Selección de envases para producción.

Aun al día de hoy, el medio más utilizado es la tierra.



Llenado de envase manual y mecanizado

El llenado tanto de bolsas como de los diferentes envases se realiza de forma mecánica o manual, según el tamaño de la producción. La automatización inicialmente es costosa por su inversión inicial, pero finalmente se paga ya que la producción tiende a ser más estandarizada y a menor costo unitario, recomendamos introducir algún tipo de automatización de esta labor no importando el tamaño de la producción.

Manual



Mecánico



Siembra directa: ventajas y desventajas.

Esta se realiza de esta forma dependiendo del tamaño y de la calidad de las semillas. Cuando se está reproduciendo especies con semillas híbridas, generalmente se procede a realizar la siembra de forma directa, teniendo en cuenta algunos aspectos importantes para asegurar el éxito, tales como: introducirla a una profundidad no mayor de dos veces su tamaño, (aunque hay especies que se colocan en la superficie), colocar las semillas, si estas tienen un % de germinación superior al 85%, una hilera de una y la siguiente de dos unidades, de esta forma se asegura que las plántulas tendrán el mismo tamaño al momento de homogenizarlas.



Época de siembra.

Este aspecto hay que tenerlo en cuenta cuando estamos reproduciendo especies locales, reproducidas mediante la recolección de semillas no certificadas. En la actualidad existen bancos de semillas que mantienen almacenadas una gran grupo de semillas para su posterior comercialización. Ahora bien, en el caso de reproducir especies de semillas recalcitrantes hay que colocarlas cuando hay producción ya que no toleran almacenamiento por más de 6 meses, ejemplo: Jagua, Cítricos, etc.

Prevención agentes dañinos

El ataque fúngico más común es el del grupo damping-off. El cual actúa durante las primeras tres primeras semanas de producción, se recomienda realizar aplicaciones semanales de manera preventiva de sulfato ferroso o sulfato amónico o azufre para mantener una reacción ácida en el suelo. Otra forma es no aumentar la materia orgánica en el sustrato.

También hay tratamiento orgánico que no alteran los organismos no patógenos existente en el suelo y para ello se le aplican productos tales como el Strong Billow (Dr. Leonardo Carvajal) directo a la semillas antes de ser plantadas. Otro seria el uso de hongos antagónicos como él *Trichoderma harzianum* .

Tenemos ataque frecuente de insectos, y el que más daño hace en algunas especies es el grillo (*Grylloides* sp), los cuales desfolia y trozan las plántulas en las primeras dos semanas de germinadas. Otro ataque no menos importantes es el de ratones, los cuales son atraídos por el aceite que poseen algunas semillas a reproducir, estos atacan entre el primer y segundo días de colocar las semillas . También las aves de corral, especialmente las gallinas también tienden a hacer grandes daños al inicio de la germinación.

Densidad, profundidad, siembra

La densidad de siembra va directamente proporcional al cultivo a reproducir y al tamaño del envase a utilizar, por ejemplo en palmera se separan las plantas entre 50 a 60 cm., mientras que en forestales se plantan entre 1200 a 1800 unidades por metro cuadrado, según el tipo de envase a utilizar.

La profundidad de siembra de las mayorías de semillas nunca debe sobrepasar dos veces a su tamaño, para evitar cualquier fallas en este proceso recomendamos tapar las mismas con arena gruesa.

Al momento de realizar la siembra directa de las semillas, hay que tener en cuenta tanto el porcentaje de pureza como de germinación ya que de estos dos factores va a depender la cantidad de semillas por postura. De 90 a 85 de estos dos factores recomendamos colocar dos semillas por hoyos en una hileras a lo ancho del cantero o mesa a utilizar seguido de la colocación de una postura en la siguiente hilera y así sucesivamente, esto asegura que al momento de la germinación y su posterior hogenizacion todas las plántulas van a proceder del mismo lote germinado. En cambio si estos porcentajes son menores aumentamos en número de semillas por hoyo.

Sanidad

Sin tener en cuenta el origen de una planta, ya sea a partir de la reproducción sexual o asexual, incluyendo la reproducción Invitro, son las primeras dos o tres semanas el periodo más críticos para su sobrevivencia.

Con el propósito de lograr que un mayor número de plantas sobreviva a esta etapa se utilizan instalaciones especiales en las que se manejan las condiciones ambientales y se proporcionan las condiciones de crecimiento más favorables para que las nuevas plantas continúen su desarrollo y adquieran la dureza necesaria para trasplantarlas.

Por esto, el diseño de un vivero es un aspecto fundamental para llegar a obtener plantas listas para su siembra. Por tal motivo, la propagación de material vegetativo en estos lugares, constituye el mejor medio para seleccionar, producir y propagar masivamente especies útiles a la humanidad y mantener la biodiversidad.

La producción de plantas en viveros permite prevenir y controlar los efectos de los depredadores y de enfermedades que las afectan en su etapa más vulnerable. Debido al manejo y cuidado dado en estas instalaciones, las plantas tienen mayores probabilidades de sobrevivencia y adaptación cuando se les trasladan a su lugar definitivo.

Para asegurar un buen manejo del vivero que tienda a aumentar sanidad del mismo, se deben implementar las buenas prácticas agrícolas y para ello hay que considerar varios aspectos:

Limpieza y desinfección de sustratos, envases, materiales, herramientas e infraestructuras.

Todas las limpiezas y desinfección dentro del vivero deberá llevarse a cabo acorde con las recomendaciones y exigencias tanto de las autoridades competentes como de nuestros compradores.

El agua a utilizar debe ser potable y generalmente con agregar cloro u otro detergente autorizado es suficiente para lograr que la próxima producción no sufra daños por residuos anteriores.

La desinfección del sustrato, generalmente se logra con el uso de vapor o con la exposición al sol por una semana. La que la gran mayoría de productos químicos antes utilizados, ya no están permitidos en el mercado.

Todas las herramientas utilizadas dentro del vivero es recomendable limpiarlas y desinfectarlas antes y después de que las uses. Puedes utilizar un poco de alcohol al 70%, agua oxigenada o cloro.

Ahora bien, para lograr mantener estos niveles de higienes dentro del vivero, es necesario que existan en el mismo baños para los trabajadores, a razón de uno por cada 10 o 15 empleados. Estos baños deberán tener agua potable.

RIEGO

Este es quizás, sin lugar a dudas el recursos más valioso para los Viveristas. Ahora bien, hay que aclarar que el agua a utilizar debe ser potable, no se debe utilizar agua contaminada ni reciclada ya que el mercado no aceptaría los productos manejados con ella.

Los viveros son grandes consumidores de agua, razón por la cual se recomienda utilizar algún tipo de polímero (Hidro Gel) al momento de preparar el sustrato de siembra, de esta forma se reduce sustancialmente la frecuencia de riego.

La demanda de agua va a depender del lugar de ubicación del vivero, ya que si se establece en lugar seco y caluroso su demanda es mayor. Si la producción es a raíz dirigida en vez de bolsa, el consumo de la primera será mayor.

Sistema de bombeo



Sistema de riego automatizado



Hidro Gel



Fuente de agua



Control de Malezas

Este es uno de los mayores componentes del costo de producción de una planta, hay que prestarles mucha atención.

El control manual es el más costoso ya que en muchos casos durante el proceso de producción de las plántulas esta labor hay que ejecutarlas hasta 8 veces.

Una manera muy económica en el control de malezas es el uso de materia orgánica descompuestas, colocándola sobre el sustrato, esta práctica disminuye considerablemente la frecuencia en el control tanto químico como manual, además de que es más amigable al ambiente.

El control químico es realizado con el uso de herbicidas selectivos postemergente, este método es el más económico.

Antes de la aplicación del herbicida hay que verificar el revisar el pH del agua con relación a las recomendaciones del fabricante, esto garantiza su eficacia en su uso.

Calidad del agua y Fertilización.

Este factor tiene una gran importancia, ya que muchas veces los Viveristas no lo toman en cuenta, hay cultivos que no asimilan algunos elementos cuando el agua utilizada esta con pH por encima de 6, tal es el caso de la producción de pinus.

En relación con la calidad del agua, hay que garantizar que esté exenta de salinidad, de forma que la concentración de cloruros más sulfatos sea inferior al 2 por mil. Otra analítica de salinidad por vía indirecta, medición de la conductividad a 25°C, debe comprobar que el agua para regar tenga menos de 0,25 mmohs/cm.

El exceso de nitrógeno (abono) a veces favorece la aparición de enfermedades, por eso si no es necesario conviene no abusar de los fertilizantes.

La fertilización química tiene no debe modificar el valor de la reacción del suelo o del sustrato, para lo que es recomendable utilizar: en suelos ácidos, nitrato cálcico, amonitro, escorias Thomas, sulfato potásico y nitrato potásico; y en suelos básicos, sulfato amónico, superfosfatos y cloruro potásico. Un control muy conveniente del estado fisiológico de las plantas del vivero en relación con la fertilidad del suelo y que orienta sobre las necesidades de abonado mineral se consigue con análisis foliares de nutrientes, a comparar con la analítica edáfica y con tablas patrón por especies.

Por otra parte, los altos contenidos orgánicos favorecen la presencia de hongos patógenos del suelo del grupo damping-off (Phytilium, Fusarium, Alternaria). La carencia de materia orgánica dará lugar a suelos poco fértiles.

pH del sustrato, el más adecuado se encuentra entre 5,5 y 6,5 de pH e incluso menor. Los pHs básicos y neutros favorecen el desarrollo de damping-off y limitan las posibilidades de Micorrización. Los niveles del pH en el suelo se pueden corregir con encalados en caso de reacciones extremadamente ácidas y con la aplicación de sulfato amónico o azufre para aumentar la acidez.

Ácido fosfórico, en la producción de pino toma una gran importancia al momento de la fertilización, ya que esta debe ser realizada bajo un pH ácido menor de 5 y es con el uso del mismo que se logra.

Caliza activa.- La presencia de caliza activa en alta proporción es un inconveniente grave para el cultivo de planta forestal por los trastornos nutricionales que induce. Lo más conveniente es que se instale el vivero en suelos formados por litofacies silíceas o en suelos descalcificados sobre litofacies calizas. En este último caso hay que prestar atención a la aparición de clorosis férricas (fácilmente corregibles con la aportación de hierro en forma de quelatos) y a la fertilización potásica.

Salinidad.- La salinidad de la solución del suelo debe ser muy baja y se tomará como referencia que su conductividad sea menor de 2 mmohs/cm.

Fertilidad.- los sustratos deben ser inocuo para poder manejar el desarrollo de la plántulas y plantas

Capítulo III

PRODUCCIÓN A RAÍZ DIRIGIDA (cartuchos)

- Selección de bandejas
- Criterios a tomar en cuenta para la colocación de la semilla, %germinación y de pureza.
- Llenado de bandejas
- Tapado de semilla
- Trasplante y repique
- Manejo y programa de fertilización
- Endurecimiento
- Empaque y transporte

Selección de bandejas

Está íntimamente ligada al tipo de plántulas o plantas a producir, normalmente el cartucho no debe tener más de 6 pulgadas de largo y su diámetro es variable. Los hay en un solo modulo, que se conocen como multi pot y de forma independiente y sostenida por una estructura móvil.

Llenado de bandeja, está íntimamente ligada al sustrato, este debe tener un nivel de humedad a lo que llamamos capacidad de campo. Al momento de llenarla hay que tener en cuenta de no compactar el sustrato, ya que afectaría negativamente la germinación.

%de Germinación y Pureza con relación a la siembra, luego de conocer estos porcentajes, se puede determinar la cantidad de semillas a colocar por hoyos. Cuando el porcentaje es de 85 o mayor, se colocan al momento de plantar en los cartuchos una hileras de una unidad y la siguiente de dos hasta terminal la bandeja, si fuera menor se colocaran dos y tres semillas respectivamente. Esto permitirá que al momento de la germinación haya suficiente plántulas para rellenar los espacios donde no hubo nacimiento sin tener que buscarlas en otras bandejas, asegurando así una mayor uniformidad en el desarrollo.

Homogenización o repique, si la producción es de conífera, el repique debe realizarse preferiblemente durante la etapa de fosforito, ahí hay un mayor índice de prendimiento. En cambio si fuera de latifoliada, el trasplante se debe realizar cuando aparezcan los primeros dos pares de hojas. En algún momento, las posturas tienden a pasarse antes de ser raleadas, en este caso hay que tener en cuenta las raicillas ya formadas, hay que podarlas para evitar los llamados cuello de ganso.

La labor de trasplante, en nuestro caso, la realizamos a pleno sol, ya que de esta forma logramos plántulas más fuertes al momento de ser plantadas en el campo.

Manejo y programa de fertilización . Luego de realizada el repique u homogenización, el manejo de la producción es solo a base de agua y fungicida por espacio de una semana, luego se procede a realizar una aplicación de fertilizante a base del fósforos, por espacio de dos a tres semanas, se inicia con una dosis baja menor de 300mho y termina en 800. Luego se inicia la fertilización con una formula completa más micro elementos, de igualmente se inicia con dosis bajas y se termina en 700 a 800mho.

Endurecimiento, en esta parte se analiza el significado del endurecimiento y su aplicación al cultivo de especies forestales mediterráneas. El endurecimiento en vivero es un proceso en el que se promueven los mecanismos de resistencia a un factor de estrés de una planta al someterla a dosis sub- letales de dicho estrés. Este proceso debe considerarse una etapa más del proceso de cultivo de la planta forestal. Los tres principales tipos de endurecimiento que se practican en especies mediterráneas son: endurecimiento por estrés hídrico, endurecimiento por reducción de la fertilización, especialmente del nitrógeno y endurecimiento por bajas temperaturas. La mayor parte de los estudios en especies mediterráneas se han centrado en el endurecimiento por estrés hídrico, siendo muy escasos los que han abordado los otros dos procedimientos de endurecimiento. El endurecimiento por estrés hídrico incrementa la resistencia de las plantas a la sequía pero los resultados de su efecto en la mejora de la supervivencia y crecimiento post-transplante no son claros.

¿QUÉ ES EL ENDURECIMIENTO?

Levitt (1980) señaló que es posible que una planta aumente su resistencia a un estrés determinado sometiéndola a dosis sub-letales de ese mismo estrés.

En muchos casos, la resistencia adquirida a un factor de estrés también confiere mayor resistencia a otros factores de estrés. Según Landis et al. (1998), el endurecimiento en vivero tiene cuatro objetivos principales:

- 1) modificar la morfología de los briznales e inducir letargo,
- 2) aclimatar los briznales a las condiciones ambientales del campo,
- 3) promover los mecanismos de resistencia al estrés de las plantas y
- 4) como consecuencia de los anteriores, mejorar la supervivencia y el crecimiento tras el trasplante. El endurecimiento permite, además,

optimizar el cultivo evitando riegos y fertilizaciones excesivas. Por lo tanto, el endurecimiento es la fase del cultivo en vivero en la que se potencian determinados mecanismos de la biología de las plantas relacionados con la resistencia a factores de estrés, especialmente al estrés hídrico, térmico, nutricional y mecánico. Al endurecimiento también se le denomina pre acondicionamiento, acondicionamiento o aclimatación.

Habitualmente, el endurecimiento se practica durante las últimas semanas de cultivo, coincidiendo con el final del periodo de crecimiento vegetativo de las plantas, al final del verano o en otoño, y cuando las plantas ya han alcanzado el grado de desarrollo deseado.

Hasta entonces, las plantas deben ser cultivadas con una disponibilidad de recursos óptimos y en condiciones adecuadas. Antes de la fase de endurecimiento, las plantas pueden disponer de una calidad morfológica y sanitaria óptima y un contenido en nutrientes adecuado, pero suelen ser vulnerables a factores de estrés porque se hallan en crecimiento activo.

Es en este momento cuando la planta debe ser “endurecida” para que sus mecanismos

El proceso de endurecimiento no debe considerarse aisladamente del resto de etapas de cultivo sino como una parte complementaria, en la que la resistencia de una planta y su capacidad de medra en campo va a depender de una serie de actuaciones globales de cultivo. De nada sirve endurecer una planta que no presenta buenos niveles de nutrientes por no haber sido bien fertilizada, o se encuentra morfológicamente desequilibrada por no haberse empleado un contenedor o densidades de cultivo adecuadas.

ENDURECIMIENTO POR ESTRÉS HÍDRICO

Este tipo de endurecimiento tiene por objeto someter al cultivo a un determinado grado de sequía que detenga el crecimiento de las plantas y active sus mecanismos de resistencia a condiciones de déficit hídrico.

El endurecimiento por déficit hídrico también puede mejorar la resistencia a las heladas, como en el caso de *Pinus pinea* (Villar-Salvador, datos no publicados). Sin embargo, este efecto no se observó en *P. halepensis* (Puértolas, 2003). En general, el endurecimiento por estrés hídrico no reduce la concentración de nutrientes minerales (Villar-Salvador et al., 1997).

¿Cómo se aplica el estrés hídrico en los cultivos?

Habitualmente se hace por ciclos de sequía: el cultivo se deja secar hasta alcanzar un nivel de desecación concreto, momento en el que se riega de nuevo hasta saturación. El control del nivel de desecación del cultivo se puede efectuar pesando una serie de bandejas escogidas aleatoriamente y determinando la pérdida de su peso con respecto a su máximo peso en saturación. Este método es relativamente práctico a escala de gestión ya que con la rehidratación a saturación se asegura que todo el cultivo vuelve a tener una alta disponibilidad hídrica antes del siguiente ciclo de sequía y el control del grado de desecación se puede realizar con una simple balanza. Otro método de control del grado de desecación del cultivo es mediante el empleo de sondas que miden directamente el contenido hídrico del substrato, como las sondas TDR (Time Domain Reflectometry) o similares. La ventaja de estas sondas es que permiten un seguimiento mucho más exacto y continuo de la cantidad de agua disponible para las plantas. Los principales inconvenientes son su elevado coste, su gran tamaño que dificulta su empleo en los pequeños alvéolos de las bandejas forestales y para su funcionamiento óptimo es necesario previamente caracterizar las propiedades físicas de los substratos.

¿Qué nivel de estrés hídrico es recomendable?

Diversos trabajos han observado que los niveles medios o moderados de estrés hídrico suelen inducir mayor nivel de endurecimiento que los muy intensos o los muy suaves (Villar-Salvador et al., 1999, 2004b). Posiblemente, niveles fuertes de estrés hídrico pueden dañar la planta debido a que durante el proceso de desecación los plantones pueden rebasar ciertos límites de tolerancia. A modo de ejemplo, si se emplea la pesada de las bandejas de cultivo como método de control del endurecimiento y el sustrato de cultivo es turba se recomienda que la pérdida de peso de las bandejas no sea superior al 35-40%, en el caso de bandejas de plástico rígido y del 45-50% en caso de bandejas forestales termoconformadas (Villar-Salvador et al., 2004a). En términos de potencial

hídrico medido al alba, los mejores niveles de endurecimiento sin dañar la planta se alcanzaron entre $-1,2$ y $-1,8$ MPa en *Pinus halepensis* entre $-1,0$ y $-1,4$ MPa en *P. pinea*. y a $-1,3$ MPa en *Q. ilex*

Tan importante como el nivel de estrés hídrico, es la velocidad de desecación del cultivo. Una baja velocidad de desecación tiene un efecto muy positivo sobre el endurecimiento de las plantas, mientras que una alta velocidad lo inhibe. La consecución de una baja velocidad de desecación es relativamente sencilla en otoño e invierno en zonas frías del interior de España pero no en verano. En zonas de otoños e invierno suaves como ocurre en la costa mediterránea puede ser difícil reconseguir ciclos largos de sequía. En estos casos se pueden situar los plantones debajo de una malla de sombreo muy suave que facilite la consecución de ciclos de sequía más lentos. Por ejemplo, en Alicante, dependiendo de las condiciones climáticas los ciclos de sequía en otoño duran entre 8 y 13 días.

Las características funcionales de cada especie pueden condicionar el efecto del endurecimiento. Así, un mismo nivel de estrés puede afectar de forma diferente a dos especies. Por ejemplo, potenciales hídricos de -1 MPa produjeron un cierre estomático del 80% en *Pistacia lentiscus* frente a un 45% en *Quercus coccifera* (Vilagrosa, 2002).

¿Se endurecen más las plantas cuanto más tiempo se apliquen los ciclos de sequía?

En experiencias realizadas por el CEAM se ha observado que, en general, periodos de tiempo largos suelen producir mejores resultados que periodos cortos. Por ejemplo, un periodo de endurecimiento de 3 meses produjo una mejor respuesta post-transplante en *Pistacia lentiscus*, en comparación con experiencias previas con periodos de endurecimiento de un mes y medio (Fonseca, 1999; Rubio et al., 2001). Comparando distintos periodos de endurecimiento de una forma genérica, se ha observado que un periodo corto, de un mes y medio, no produjo grandes modificaciones al salir del vivero en *Quercus coccifera* (Fonseca, 1999; Vilagrosa et al., 2003). Periodos un poco más largos, tres meses, produjeron en plantones endurecidos



¿Es capaz de aumentar el endurecimiento por estrés hídrico la resistencia a la sequía?

Los vegetales muestran dos tipos principales de estrategias frente al estrés hídrico: tolerar el estrés y evitar el estrés (Levitt, 1980). La estrategia de evitar el estrés se basa en mecanismos que impiden que el contenido de agua en la planta se reduzca. La estrategia de tolerancia está relacionada con la habilidad de que los procesos fisiológicos esenciales permanezcan poco afectados cuando se produce una deshidratación de los tejidos. Una planta sometida a estrés debería incrementar su resistencia bien mediante mecanismos de tolerancia o bien mediante mecanismos para evitarlo, o una combinación de ambo.

¿Qué problemas se encuentran asociados al endurecimiento por estrés hídrico?

Uno de los problemas relacionados con el endurecimiento es la rehidratación del sustrato, si éste es turba. El descenso del potencial hídrico al alba de las plantas por debajo de -1.5 MPa, además de no mejorar el nivel de endurecimiento de las plantas conlleva una tremenda dificultad de rehidratación de los cepellones, con los consiguientes gastos de agua y peligro de merma de la calidad funcional de las plantas. Un segundo problema es la reversibilidad del endurecimiento. Muchas de las respuestas a la sequía inducida en el vivero de naturaleza fisiológica son reversibles cuando las condiciones de riego vuelven a ser óptimas. Ello hace que el período en el que potencialmente se puede aprovechar el incremento en la resistencia a la sequía de los plantones sea corto. No obstante, es interesante señalar que quizá esta reversibilidad no ocurra en los viveros que se localizan en zonas de inviernos fríos, debido a que el frío invernal ayuda a mantener activos los mecanismos de resistencia a la sequía (Villar-Salvador et al., 1998). Esta idea, sin embargo, no está suficientemente contrastada.

ENDURECIMIENTO POR REDUCCIÓN DE LA FERTILIZACIÓN Y CAMBIOS EN LOS EQUILIBRIOS DE NUTRIENTES

La interacción entre nutrición y endurecimiento ha recibido cierta atención por parte de los investigadores en coníferas de climas más fríos en relación con la fertilización (nitrógeno y potasio, principalmente) y el proceso de auto endurecimiento por bajas temperaturas y reducción de fotoperiodo. Sin embargo, hasta el presente, la fertilización durante la fase de endurecimiento ha recibido muy poca atención en especies mediterráneas.

Por ello, en este epígrafe se hace una breve revisión de las relaciones entre estado nutricional y endurecimiento

encontradas en especies no mediterráneas, fundamentalmente

en coníferas, para hacer luego mención de algunas de las experiencias realizadas en plantas mediterráneas.

Otra práctica viverística usada para endurecer y que está relacionada con la fertilización es variar la proporción entre nitrógeno y potasio durante el periodo de endurecimiento.

Se ha observado que el potasio aumenta el grado de endurecimiento en algunas especies agronómicas y ornamentales (Egilla et al., 2001) y forestal (Christersson, 1976.). Esto ha llevado a proponer formulaciones bajas en nitrógeno y altas en potasio durante la fase de endurecimiento en viveros forestales. Sin embargo, no hay resultados claros al respecto con especies forestales (van den Driessche 1992; Chirino et al., 2003) y algunos autores también ponen en entredicho esta práctica, pues señalan que la interacción entre el balance de nutrientes y el endurecimiento puede diferir entre especies (Edwards, 1989).

ENDURECIMIENTO POR BAJAS TEMPERATURAS

Las bajas temperaturas son otra de las vías posibles mediante la cual los Viveristas pueden endurecer sus cultivos. Es un proceso que no es controlado por el viverista y viene impuesto por una reducción de la temperatura durante el cambio de estación del verano al otoño e invierno. La reducción de la temperatura, unido al acortamiento de los días, acentúa la resistencia de los plantones a las heladas y a otros factores de estrés como la sequía (Burr, 1990; Bigras et al., 2001; Pardos et al., 2003). Cuanto más fría sea una estación mayor grado de endurecimiento alcanzan las plantas.

Empaque y transporte, en este proceso debe suspenderse el riego en día antes, de esta forma se reduce el número de plántulas rotas en el momento de ser empacadas. Se utiliza plástico flexible de los llamado pvc, de tal forma que solo se cubre el área del sustrato, generalmente, se empaquetan en un numero de 20 a 25 unidades y estas son introducidas en una bolsa hasta ser transportadas a su siembra final. El costo del transporte es bajo debido a que un vehículo utilitario puede transportar unas 30,000 unidades.



CAPITULO IV.

PRODUCCION TRADICIONAL, BOLSAS PLASTICAS, TARROS Y CANASTA

Selección de bolsas y su importancia.

Este es quizás el momento que determina el éxito económico de una producción, se debe conocer el producto a terminar y el tiempo que dura su producción. En los casos de frutales se debe seleccionar fundas calibre 400 a 500 con aditivo ULV y de tamaño 15cm de ancho x 25 de altura, para lograr una producción económica el producto no debe sobrepasar los 10 meses en el vivero.

En producciones de palmeras u otras producción bien sea frutal u ornamental las bolsas a utilizar deben ser 50 cm x 50 cm o mayores, en este caso, antes de llenarlas deben ser invertida (la parte de afuera para dentro), esta práctica facilita que las mismas se mantengan en posición vertical al tener una mayor superficie de contacto.

Construcción de Cantero y uso de Cobertor de suelo

No existe una dimensión específica para el diseño del mismo, lo importante es tener en cuenta que el ancho no debe exceder de 1.90 Mt de ancho debido que luego de esta dimensión su manejo tanto manual como mecánico es muy costoso realizarlo. En cuanto a la longitud, esta no debe superar los 50mts, con vías de acceso en ambos extremos.

Antes de colocar las bolsas, hay que disponer de un cobertor de suelo para evitar el contacto entre el suelo, las bolsas o tarros. Si no se dispone de este material se puede utilizar bloques de cemento, que en muchos casos resultan más efectivos aunque más costoso.

Mezcla de suelo y llenado

Generalmente, para este tipo de producción no se utiliza sustrato, sino una mezcla de suelo con diferentes elementos presentes en la zona donde se desarrolla el vivero. Al momento de realizar esta mezcla se debe considerar que la misma no sea muy pesada ya que dificulta su manejo y desarrollo de las plantas cultivadas. Si se tiene facilidad para esterilizar vía calor la misma esto

debe llevarse a acabo, de no disponer de este sistema de vapor entonces se aconseja luego de realizar la mezcla taparla con un plástico y moverla cada 3 o 4 días por espacio de 15 días. Esta práctica contribuye el control de enfermedades y plagas del suelo así como para el control de malezas.

El llenado puede realizarse tanto mecánico como manual, en ambos casos hay que tener en cuenta la compactación de la mezcla, ya que si esto pasa se va a tener planta de baja calidad. Las bolsas no se llenan hasta su totalidad, deben dejarse unas dos pulgadas para poder doblar el bordes de las misma y así aumentar su resistencia y evitar que se doblen e impidan la penetración del agua al momento del riego.

Manejo de las plantas

Al igual que los demás sistema de producción, lo primero que debemos lograr es un sistema sano de raíces y esto se inicia con un trasplante oportuno, el mismo debe realizarse antes de que se formen las raíces secundarias. Una vez realizado el trasplante, estas solo reciben agua durante la primera semana y a partir de ahí se aplica una formula rica en fósforos por espacio de tres semanas. Luego viene el periodo de crecimiento que se realiza con una formula completa según el análisis de suelo. Esta práctica de fertilización en el caso de frutales no se realiza en el periodo de injertía, debe detenerse al menos 15 días antes del mismo y reiniciarse unos 15 días luego de cortado el injerto.

Hay que establecer un sistema riguroso de control de plagas y enfermedades de forma preventivas. También, implementar un buen sistema manual o químico de control de malezas.

Otra práctica que no se debe olvidar es la de girar las plantas sobre su eje cada 45 a 60 días como una forma de evitar las deformaciones de las raíces al penetrar en el suelo del cantero en los casos que no se utiliza algún tipo de aislante.

En muchos casos, cuando las plantas están muy juntas unas de otras, se crean micro ambientes entre una planta y otra y estos se saturan de humedad debido a la transpiración de las mismas, esto puede ocasionar la formación de hongos; por esta razón hay que mantenerle las debidas separación entre plantas y canteros.

Sistema tradicional



Germinador a sol



Germinador sombreado

Raíces deformadas



Cobertor de suelo

Empaque y transporte.

Dado al uso del suelo usado generalmente por este tipo de producción, la misma va orientada al mercado nacional, ya que los mercados de exportación no permiten el trasiego de plantas producidas que no sea en sustrato inerte y con un tiempo no mayor a los seis meses.

Al momento de hacer el empaque y transporte hay que tener en cuenta que siempre el follaje debe ser colocados en posición contraria al viento, de esta forma llegan a su destino sin sufrir daños.

Este método de producción es en la actualidad el más común entre los Viveristas ya que su costo de producción tiende a ser más económico. Bajo este sistema, se producen casi la totalidad de los frutales y ornamentales.

Al igual que en los demás sistema de producción, es necesario la utilización de sistema de riego y drenaje, uso de cobertor de suelo, sombreadores según la especie a producir.

Cuando la especie a producir es cielo abierto y las semillas son colocadas directamente en la bolsa, es recomendable el uso de dos hojas de palmas colocándolas en forma de cruz y ovaladas en la funda, tomando en cuenta el movimiento del sol. Esta forma es muy usada en el vivero de Palma aceitera.

Bajo este sistema de producción el sistema radicular puede sufrir grandes deformaciones si la planta no son cultivadas sobre una cobertura que impida su contacto directo con el suelo.

Para este tipo de producción debe hacerse algunas innovaciones tecnológicas en factores tales como el uso de tamaño más pequeño de bolsas, que permitan un menor costo de mano de obra, agroquímicos, agua, etc., y más fácil manejo tanto dentro del vivero como en el lugar de siembra.

La región debe trabajar en disminuir los costos de producción si queremos competir ya que los asiáticos andan por un 50% menos que nosotros. Hay que disminuir las perdidas post manejo ya que andamos entre un 20 a 30%.

En nuestro país este es el método más usados ya que aún esta implementado en la producción de café, cacao, banano, palmas, cocos, cítricos, etc., y ornamentales

RESUMEN

Bien sea una empresa o una persona física que tomen la decisión de establecer un vivero Frutal, Hortícola, ornamental o forestal, deben tener presente que cada uno tiene manejo diferente, las ornamentales su producción está regida por temporadas y moda de variedades. La producción de frutales está muy marcada con el mercado a cual estará dirigida, su tipos de productos es muy estable en cuanto a las variedades igual pasa con las hortícolas. Ahora bien dado a que la producción de forestales está orientada mayormente a realizar plantaciones en lugares de difícil acceso impidiendo esto un manejo adecuado luego de la siembra, antes de realizar la siembra en viveros forestales hay que tener en cuenta uno de los aspectos más importantes, hay que tener siempre identificada la procedencia de la semilla, con datos tanto de la ubicación geográfica (a nivel de municipio o coordenadas geográficas) como de su altitud. Un área semillera es una superficie geográfica que es relativamente muy similar en clima y tipo de suelo, la cual es descrita mediante un código numérico el origen y la selección del sitio de la especie a reproducir, este aspecto es de gran importancia para el éxito de la plantación.

Antes de tomar la decisión de construir un nuevo vivero reproductor sería interesante evaluar la compra de plántulas a los viveros ya establecidos que poseen todas las estructuras y personal calificado. Si de toda manera se decide en la producción propia hay que considerar primeramente, realizar un estudio de mercado, este nos dará informaciones del mercado a satisfacer, nos dirá qué tipo de instalaciones y con qué método debemos producir nuestras plántulas y plantas. Hay que analizar la competencia existente, costos de producción y precios de venta.

BIBLIOGRAFIA

Escalante E., L. E. y Linzaga E., C. 2005. Introducción a la Fitotecnia.

Centro de Estudios Profesionales. Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Cocula, Gro. México.

Worthen, E. L. y Aldrich, S. R. 1967. Suelos agrícolas su conservación y fertilización. Editorial UTEHA. Traducción al español de la 5ª edición realizada por José Luis de la Loma, 2ª edición en español.

HERRERA, M. 2006. Apuntes del curso de semillas y viveros. Centro Universitario de Noroccidente. Facultad de Ciencias Forestales. Huehuetenango. s/p.

[Viveristas.com](http://viveristas.com) fotos Ing. Francisco TorresEl Vivero
<http://micete.blogspot.es/1273746540/el-vivero/>

Hartmann and Kester's plant propagation