



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



MÓDULO III

3. INSTALACIÓN, MANEJO DE HUERTOS, COSECHA Y POSCOSECHA EN EL CULTIVO DE PALTO

3.1 Propagación de plantas.

3.1.1 Aspectos agronómicos.

3.1.2 Principales métodos de propagación.

3.1.3 Viveros.

3.2 Instalación y manejo de huertos.

3.2.1 Establecimiento de la plantación.

3.2.2 Labores culturales.

3.3 Cosecha y poscosecha.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



3. INSTALACIÓN, MANEJO DE HUERTOS, COSECHA Y POSCOSECHA EN EL CULTIVO DE PALTO

3.1 Propagación de plantas

El palto es propagado generalmente a base de injertos mediante “yema terminal” o inglés simple, se realiza menos cortes y no deja vacíos al momento del injertado como otros métodos, por eso se recomienda este tipo de injerto, la propagación es conducida en el vivero en bolsas de 0.55 m de alto, 0.30 m de diámetro y 3 Micras de grosor.

Entre los patrones o porta injertos utilizados se encuentran el palto “Duke”, “Mexicola”, “Topa-topa”, “Antillanos”, “Lula” y “Zutano”, patrones recomendados para los valles interandinos y zonas costeras; en la actualidad, se usa el patrón mexicano que no tiene una seguridad genética y fitosanitaria; como sabemos, esta semilla al ser producto de una polinización cruzada, solo tiene una carga genética del 50% de la variedad a reproducir, el otro 50% no se sabe su procedencia. Desde un tiempo a esta parte, el uso de porta injertos Antillanos se ha incrementado por su buen comportamiento, en condiciones de suelos salinos recomendados para zonas costeras; por otra parte, recientemente se ha importado la Lula.

3.1.1 Aspectos agronómicos

En la obtención comercial de plantas de palto, es común la reproducción sexual, que utiliza las semillas botánicas para la obtención de porta injertos o patrones, sobre los que se realiza el injerto, de los cultivares comerciales seleccionados; sin embargo, desde el punto de vista técnico, lo más conveniente sería contar con porta injertos clonales que garantizaría la uniformidad del patrón en toda la plantación, ya que serían genéticamente idénticos entre sí y la planta madre. Esta posibilidad supone el empleo de técnicas más sofisticadas y costosas, el mismo que para nosotros, no constituyen aún, una alternativa real para plantaciones comerciales.

La mayoría de países productores de paltas, usan semillas provenientes de árboles de la raza Mexicana que generalmente son usadas para la obtención de patrones. Estos árboles, producen una gran cantidad de frutos y son resistentes a enfermedades como Dothiorella y Verticillum. La variedad Topa Topa, ha sido el porta injerto mexicano más popular para un semillero porque germina uniformemente y es usualmente vigoroso.

Asimismo, se sabe que algunos porta injertos (Topa topa, Duke-7, etc.) tienen la característica de reducir el grado de heterogeneidad de su progenie, esto es lo más recomendado para iniciar plantaciones nuevas en la sierra, con resistencia al principal problema mundial, la *Phytophthora cinnamomi*.

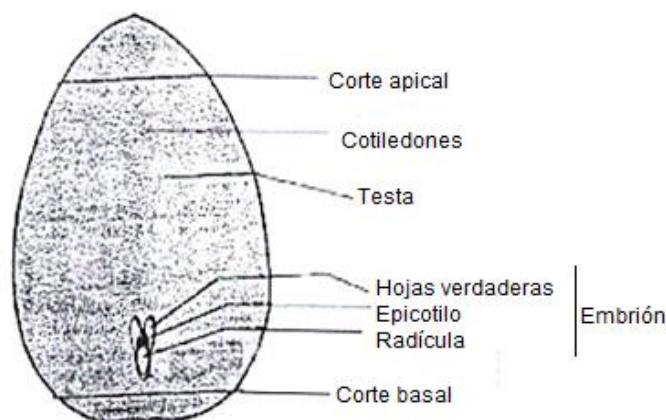
3.1.2 Principales métodos de propagación

a. Semilla

La semilla, por definición botánica, es el resultado de la fertilización y maduración de un óvulo que consta de un embrión, un tejido nutritivo y una cubierta protectora (testa) que recubre a ambos.

El embrión bien formado de la semilla en general, consiste en un eje que sostiene lateralmente y hacia el extremo superior uno (monocotiledóneas) o dos (dicotiledóneas) cotiledones. Termina en una yema apical embrional que puede estar envuelta por las primeras hojas en aquellos embriones altamente diferenciados. El extremo inferior del eje forma la radícula, raíz embrional, con su meristemo recubierto por una capa de células protectoras.

La semilla del palto envuelta por una doble cubierta (testa) está constituido por dos (a veces tres) cotiledones grandes, en ángulo agudo en su ápice de aspecto carnosos y rico en carbohidratos. Estos cotiledones envuelven a un pequeño embrión compuesto por hojas verdaderas, el epicotilo y la radícula.



Fuente: Gardiazábal y Rosemberg



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Etapas de propagación

Selección de semillas. Para una buena selección de semillas de palto, se debe tener en cuenta los siguientes parámetros:

- ✓ La planta madre debe estar lo suficientemente adaptada a la zona de cultivo y ser buena productora de semillas para una multiplicación masiva.
- ✓ Las semillas deben provenir de frutos maduros y sanos, y no de aquellos de estado dudoso o recogido del suelo. Evitar en las ramas bajas que los frutos hagan contacto con el suelo.
- ✓ Las semillas de mayor tamaño garantizan un crecimiento más acelerado, lo que permite además evitar las posibles infecciones, por ello es necesario descartar a las más pequeñas.
- ✓ Las semillas deben estar totalmente libre de plagas y enfermedades. Será importante que la planta madre tenga algo de tolerancia o resistencia a algún factor limitante relacionado sobre todo con el suelo salino o con *Phytophthora*.

Tratamientos a la Semilla. Después que las semillas de palto han sido seleccionadas, inmediatamente debe lavarse y secarse para eliminar la cubierta o capa marrón (testa) que contiene inhibidores de la germinación.

Las semillas deben ser tratadas por inmersión en un baño de agua caliente a 50°C durante 30 minutos, único medio seguro para evitar la contaminación de semillas por el hongo *Phytophthora cinnamomi*, inmediatamente debe enfriarse con agua fría y colocarse en un lugar bien ventilado, bajo sombra parcial.

Usualmente se práctica un pre-tratamiento a la semilla antes de la siembra, que consiste en el corte apical de 1 a 2 cm y basal de 0.5 cm, para acelerar la germinación aunque algunos especialistas consideran que los cortes a la semilla deben evitarse para conservar en los cotiledones la dotación original de reservas del embrión. Posterior a este pre-acondicionamiento, las semillas se desinfectan con algún fungicida como Vitavax, o Benlate, es importante sumergir en ácido giberelico a 150ppm por 24 horas, este tratamiento cumple la función de uniformizar la germinación y los tamaños de las plantas en el vivero.



Figura 34. Desinfección de Semillas de Palta

Germinación. En el caso particular de las semillas de palto, cuando son sembradas al medio ambiente, la época es un factor importante para su germinación. La temperatura debe estar cerca de 20 a 22°C. En los países cálidos, germina aproximadamente al cabo de 30 días. Las condiciones óptimas de germinación se dan con temperatura media, en sombra y riegos continuos que mantengan una humedad media de 15 a 25% (del suelo).

En condiciones de invernadero, la temperatura no debe bajar de 16 °C ni sobrepasar los 32 °C, la humedad ambiental más adecuada, está alrededor de 70 a 80%. Con estos parámetros, las semillas empiezan a germinar aproximadamente en 30 a 40 días. A mayor calor mas rápida es la germinación, la recomendación en la sierra, es tener túneles de germinación con plásticos e incrementar la temperatura del germinador.

Pre – Germinación. Es una alternativa que puede realizarse antes de la siembra. Consiste en estratificar las semillas en capas sucesivas (4 a 5) de 2 - 3 cm. de profundidad de sustrato sobre las cuales se ordenan en filas apretadas semillas de palto. Luego de 20 a 25 días se puede observar la aparición de la raíz, en ese momento se debe efectuar la siembra en los contenedores, como sustratos solos o en mezclas pueden utilizarse diversos materiales de preferencia que sean livianos como musgo, aserrín, turba, perlita, o también arena. Es importante que el medio estratificante, permanezca ligeramente húmedo durante todo el proceso.

Condiciones para la siembra. Las semillas pueden provenir directamente de la siembra en los contenedores o de una previa estratificación, es importante que los contenedores en donde crecerán los paltos, tengan una capacidad de 7 a 10 litros, y el

contenido de sales del sustrato y del agua de riego sean bajos, con una C.E. menor a 2 mmhos/cm para el sustrato; y menor de 0.75 mmhos/cm para el agua de riego.

Una vez que los porta injertos alcanzan aproximadamente 0,6 cm. de diámetro a 20 cm. de altura, están aptos para ser injertados. Normalmente para alcanzar ese tamaño y grosor se requiere de dos a cuatro meses en la estación calurosa y entre cinco y seis meses en la estación fría, la forma práctica es comparar el grosor con la de un lápiz.



Figura 35. Planta de palta de seis meses sin injertar

b. Injertos

Cuando las plántulas alcanzan el grosor de un lápiz, entre 3 y 6 meses de edad, se procede a la injertación. Las yemas de la variedad a propagar, deben provenir de árboles productivos y sanos, deben estar maduras y poseer un grosor de 0.6 a 1 centímetro; Cada vareta debe poseer de 3 a 5 yemas en estado de letargo, bien formadas, libres de plagas y enfermedades, la vareta porta yemas ideal posee un grosor igual al del patrón sobre el cual se injertará y procede de ramas expuestas al sol. Las yemas se preparan cortando las hojas a la vareta seleccionada de 8 a 12 días antes de injertar para favorecer su pegado en el patrón seleccionado. Las varetas se pueden conservar de 12 a 15 días en la parte inferior del refrigerador envueltas en papel periódico, tela, franela o aserrín húmedo.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Ventajas de la propagación por Injertos

- Selección del porta injerto más adecuado para una variedad y condición de clima y suelo.
- Se obtiene plantas de porte más bajo que aquellos obtenidos solo de semilla botánica.
- Se obtiene producciones en corto tiempo que aquellos, no son injertados.
- Se logran periodos de floración y cosecha más uniforme a nivel de una plantación.
- Lograr frutales con mayor tolerancia o resistencia a problemas fitopatológicos o entomológicos.
- Es posible llevar a cabo un cambio de variedad cuando por alguna razón es necesario cambiar la copa mediante la reinjertación.

Consideraciones a tener en cuenta antes de al realizar el injerto

- Compatibilidad. La relación entre portainjerto y patrón debe ser la más adecuada, sino se hace uso de un injerto intermedio "puente".
- Material sano. No deben existir problemas de plagas o enfermedades.
- Conformación del porta injerto. Esta debe ser óptima, tanto en tamaño como en vigor y sistema radicular.
- Yema y porta injerto activos. Se debe asegurar que ésta es "savia" para conseguir un buen prendimiento.
- Operario experimentado. Este factor es de gran importancia ya que un injertador debe saber o conocer los tipos de injerto que se pueden usar para una determinada especie frutal y cuál es el más adecuado dependiendo del grosor de la yema y del patrón. Debe también saber preparar el material a propagar y el tipo de materiales que requiere para lograr la propagación.

Tipos de Injerto

Yema: Se injerta sobre el patrón una yema, los más utilizados en palta son:

- Injerto de astilla o injerto de chip, se injerta sobre el patrón una púa, es decir, un trozo de tallo que lleva varias yemas.
- Injerto de escudete o yema en T.



Figura 36. Injerto de yema tipo astilla



Figura 37. Injerto de yema tipo "T"

Púa: Se injerta sobre el patrón una púa; es decir, un trozo de tallo que lleva varias yemas. Dentro de este tipo de injerto el que se utiliza más es:

- Injerto inglés o de lengüeta (simple o doble).
- Injerto de hendidura (simple y doble).



Figura 38. Injerto de doble lengüeta



Figura 39. Injerto de Hendidura Simple
Simple Figura

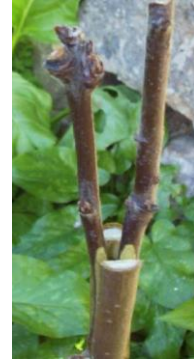


Figura 40. Injerto de Hendidura doble

3.1.3 Viveros

Conceptos de viveros y almácigos

Vivero

Es el área o espacio de un terreno dotado de las instalaciones necesarias para llevar a cabo la producción de plantas. Aquí el propósito fundamental, es la producción de material vegetativo, constituyendo el mejor medio para seleccionar, producir y propagar masivamente especies útiles al hombre.

Almácigo

Es un lugar especial, ubicado en invernaderos o en campos abiertos, donde se le da a las semillas las condiciones óptimas para que puedan germinar y dar inicio al crecimiento de las plántulas que posteriormente serán trasplantadas al campo definitivo.

El almácigo se puede iniciar en camas o bandejas, y es de gran utilidad cuando se trata de especies que podrían tener algún problema en la fase de germinación.

Ventajas del almácigo

- Las plantitas recién emergidas reciben mejor cuidado (evitar daño de plagas y enfermedades).
- Las labores culturales se pueden realizar con mayor facilidad.
- Se obtiene mayor cantidad de plantitas debido a que la semilla sembrada es una planta lograda.
- Se puede controlar la temperatura y humedad tanto del ambiente como del suelo.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



- Uso efectivo del campo definitivo, debido a que se reduce el tiempo de uso del cultivo en el campo.
- En almácigo se puede seleccionar plantas bien vigorosas.

Importancia de un Vivero

Es la etapa más importante del cultivo, porque de éste dependerá la producción de plantas sanas y vigorosas, al obtener plantas sanas en un vivero protegido logramos una mayor uniformidad, reducimos el periodo de producción y costo, además planeamos el abastecimiento de plantas y prolongamos su ciclo productivo en el mismo periodo de tiempo que permanecieron en el vivero libres de ataques de insectos, es importante considerar los factores de semilla, sustrato, luz, humedad temperatura y manejo principalmente (riegos, control de plagas y enfermedades).

El objetivo básico de la instalación de un vivero es el de modificar el ambiente natural, a fin que las plantas puedan ser producidas rápida, eficiente y económicamente.

Existe una gran variedad de estructuras de propagación que pueden ser acopladas al sitio, por lo que es necesario contar con un conocimiento básico sobre el tipo de estructuras y el equipo para el control ambiental durante la evaluación del área.

Criterios para el establecimiento de un vivero

Criterios básicos para la selección

- a. **Iluminación natural.** Buena iluminación natural, tanto en el transcurso del día como durante toda la estación de crecimiento, se considera antieconómico proporcionar energía luminosa artificial para la fotosíntesis, así que los viveros deberán ser ubicados donde reciban total radiación solar durante casi todo el día.

Exceso de sombra puede reducir la productividad y aumentar los costos. Esta situación se vuelve más crítica, en las latitudes más al norte o en los lugares donde existen condiciones permanentes de nubosidad; pero también, se aplica en los lugares soleados, dado que es relativamente fácil proporcionar sombra si ésta es requerida.

Las áreas de crecimiento no deben ser afectadas por la sombra de los árboles o de edificaciones cercanas al vivero. Si los árboles son cultivados durante todo un año,

deberá determinarse el ángulo de inclinación del sol durante todas las estaciones del año, a fin que las plantas siempre reciban luz solar.

La regla general, los invernaderos deben estar localizados a una distancia de al menos 2.5 veces la altura de cualquier objeto que se encuentre al este, oeste o sur. Las barreras rompe vientos establecidos en el lado norte, pueden estar relativamente cerca, siempre que las hojas que caen no sean un problema.



- b. **Suministro constante de agua de riego de alta calidad.** El suministro de agua de buena calidad resulta ser el factor más importante para la selección del lugar, ya que grandes cantidades de agua son requeridas por las plantas y también para la regulación de la temperatura del ambiente de crecimiento.

En zonas de climas cálidos, el agua es esencial para el enfriamiento por evaporación. En climas fríos, los productores pueden usar el agua de riego durante las primeras semanas de la primavera o las últimas semanas del otoño, para la protección de las plantas contra las heladas en instalaciones a cielo abierto.

- c. **Fuente de energía confiable y económica.** Los viveros requieren grandes cantidades de energía, aunque las necesidades exactas podrán variar con el clima, la clase de instalaciones para la propagación, el grado de sofisticación de los equipos para el control ambiental, y el tipo y época del cultivo.



Tipos de viveros

Es necesario tener en cuenta que para iniciar la instalación de un vivero de plántones de frutales, se requiere invertir gran cantidad de dinero y tiempo, por lo que deberá existir un compromiso profesional y económico a largo plazo.

- Requiere contratar y mantener a un grupo de apoyo.
- El mercado de plantas frutícolas y forestales es muy cambiante año con año.
- Pueden gestarse situaciones de competencia no deseadas.

Dependiendo de su finalidad, los viveros son:

a) Según su temporalidad

Vivero temporal o volante. Se proyecta para suministrar plántones en una zona donde se va ejecutar una plantación. Sólo se producen 1 ó 2 especies con un solo método de producción (envase o raíz desnuda) y se abandona después de la repoblación. Se recomienda hacer este tipo de viveros a partir de 10 - 500 ha., básicamente para empresas privadas, comunidades, municipios, etc.

Vivero permanente. Se proyectan y construyen con la idea de una duración de tiempo ilimitado, por lo cual se dotan de infraestructura fija, producen plantas de varias especies y con variedad del tipo de planta (estructura y edades). Centralizan la producción para una ciudad grande, a veces incluso una provincia. También se encarga de la producción de semillas, semilleros y plántones madres.

b) Según la infraestructura

Vivero en campo; ello es muy primitivo, se usa en especies caducifolias y siempre verdes (cítricos), las medidas correctivas son mínimas y generalmente es a raíz desnuda, con mínima infraestructura.

Vivero con infraestructura especializada. Por cultivos, generalmente es para especies muy específicas, vid, palto, cítricos, durazno, manzano, etc. Se hace por especie, utilizando la última tecnología de producción de plantas.



Ventajas

- Se tiene un mayor control sobre la calidad y disponibilidad de planta.
- Es posible desarrollar experiencia local para el cultivo y manejo de las plantas.
- Las plantas se adaptan mejor a las condiciones ambientales locales.
- No depende de otras organizaciones o individuos.
- Crea fuentes de trabajo.

Establecimiento de un vivero

- a. Planificación. El cálculo de la necesidad de plantas se realiza en base a la disponibilidad de terrenos para la plantación, la disponibilidad de infraestructura, personal, la disponibilidad financiera, condiciones climáticas, tendencias de mercados de frutales a explotar, nuevas áreas, sustitución de áreas viejas. Con estos datos se hacen las previsiones para los años siguientes.
- b. Ubicación. Es sumamente importante las condiciones climáticas y de ubicación porque de esto depende la calidad de las plantas del vivero, para ser protegidas de todo daño que pueda ocasionar (como quebrar, hacer una herida, lastimarla, etc., por donde fácilmente ingresan todo tipo de patógeno), otro punto importante es no tener el vivero cerca de las plantas madres por causa de ellas podemos provocar algún contagio de alguna enfermedad, o tener las plantas madre en ambientes casa malla, tener en cuenta los siguientes puntos: que sea de fácil acceso, que el suministro de agua sea suficiente, el terreno debe tener la mayor luminosidad en ciertas horas del día o menor si se requiere dependiendo de la especie frutal, la topografía, y



básicamente que planta se desea producir y en qué tiempo, es básico para decidir dónde ubicar nuestro vivero.

c. Factor ecológico

- Topografía que permita la mecanización.
- Terreno bien drenado.
- Altitud no superior a 2200 msnm en el Norte y a 2500 msnm en el sur.
- Clima sin heladas tempranas ni tardías, ni altas temperaturas en época de actividad vegetativa, pero con intenso periodo invernal que permita ampliar el periodo de trasplantes y arranque.
- El agua disponible en la cantidad y calidad suficiente.

Sustrato

Aspectos edáficos relacionados a los sustratos en viveros

Un sustrato está compuesto por 3 fases: sólida, líquida y gaseosa, cada una de las cuales tiene una función muy definida frente a la planta. La fase sólida constituye el soporte físico del vegetal; la fase líquida permite su aprovisionamiento en agua y elementos nutritivos y la fase gaseosa asegura la oxigenación de las raíces. El equilibrio de estas tres fases será determinante para la calidad de sustrato.

Para la germinación de las semillas en general se utilizan diversos materiales y mezclas. Para obtener buenos resultados se necesita que el medio reúna las siguientes características:

- Ser suficientemente macizo y denso para mantener en su lugar a las semillas durante la germinación. Su volumen debe mantenerse constante, seco o mojado.
- Retener suficientemente humedad para no tener que regar con mucha frecuencia.
- Ser suficientemente poroso de manera que percole el agua excesiva, permitiendo una aireación adecuada.
- Estar libre de semillas de malezas, nemátodos y diversos patógenos.
- Tener un bajo nivel de salinidad.
- Cuando las plantas van a permanecer por un periodo largo, debe proporcionar una provisión adecuada de nutrientes.
- Las características físicas de una mezcla de varios materiales dependerán de las características propias de cada material empleado, pero también de la forma en que

se combinan entre sí, para propagar paltos es importante que el sustrato sea muy suelto, franco arenoso con una capacidad de campo de 8-10% es lo mas apropiado para el palto, también es importante realizar un análisis físico químico de la mezcla y de donde proviene los sustratos.

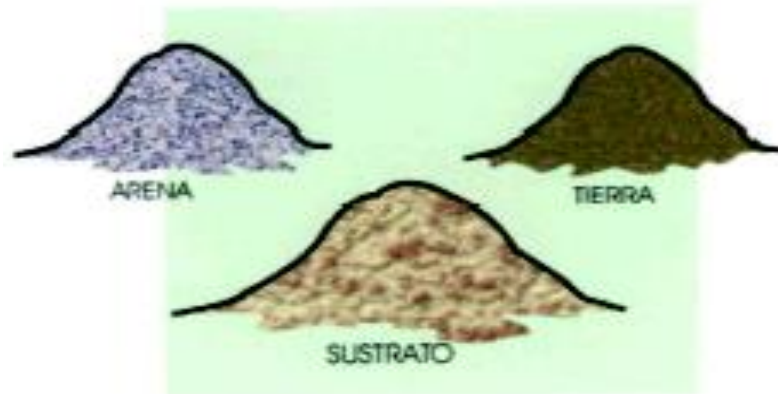


Figura 41. Sustratos usados en vivero

Características importantes de algunos componentes de los sustratos para viveros

Materia Orgánica

La importancia de la materia orgánica radica en:

- Aporta nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas, tales como nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro, cobre, hierro, magnesio, etc. durante el proceso de descomposición.
- Activa biológicamente el suelo, ya que representa el alimento para toda la población biológica del suelo.
- Al favorecer el desarrollo estructural mejora el movimiento del agua y del aire a través del suelo, además favorece el desarrollo de raíces.
- La materia orgánica incrementa la capacidad de retención de humedad del suelo.
- Incrementa la temperatura del suelo.
- Incrementa la fertilidad del suelo.
- Contribuye a estabilizar el pH del suelo, evitando los cambios bruscos de pH.
- Disminuye la compactación del suelo.
- Favorece la labranza.
- Reduce las pérdidas de suelo por erosión hídrica o eólica.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



A medida que esta materia orgánica se degrada en el suelo se liberan productos transitorios que tiene un valor particular para la estabilidad de la estructura y para la actividad biológica de los suelos. Este humus joven es sede de una vida microbiana intensa y se puede considerar como un elemento fundamental de la fertilidad del suelo. Finalmente este humus evoluciona para llegar a ser humus estable.

Los microorganismos que se encargan de degradar la materia orgánica del suelo requieren de carbono y nitrógeno para crecer y multiplicarse. En la mayoría de los suelos, el carbono tanto como el nitrógeno es limitante, pero la adición de altas cantidades de carbono estimula el incremento de los microorganismos que demandan más nitrógeno. La relación entre el carbono y nitrógeno (C/N) es muy importante para determinar el resultado de la descomposición.

A continuación presentaremos los distintos tipos de materia orgánica utilizada en la producción agrícola:

Estiércol

Es el excremento animal que resulta como desecho del proceso de digestión de los alimentos que estos consumen. Pueden provenir de diferentes clases de animales (ovinos, equinos, vacunos, porcinos, aves, etc.).

Las principales ventajas que se logran con la incorporación de estiércol; además de su aporte de nutrientes; es el incremento de la retención de humedad y el mejoramiento de la actividad microbiológica, todo lo cual incrementa la productividad del suelo.

Compost

El compost es un abono orgánico que resulta de la transformación de residuos orgánicos de origen vegetal y animal que han sido descompuestos bajo condiciones controladas. También se le conoce con el nombre de "tierra vegetal" o "mantillo".

Los productos del compost son de alto valor para los cultivos en viveros e invernaderos sobre todo para los sustratos de enraizamiento y sus características dependen de la cantidad y tipo de insumo utilizado, así como las condiciones ambientales que dominaron durante el proceso de descomposición.



Figura 42. Compostaje de restos vegetales (izquierda)
Pozas de lavado del estiércol (derecha)

Humus de lombriz

Puede definirse así a los excrementos de las lombrices dedicadas especialmente a transformar los residuos orgánicos y también a los que producen las lombrices de tierra como sus desechos de digestión.

Las ventajas del humus son:

- Su alto contenido de ácido favorecen la asimilación de los nutrientes minerales por las plantas.
- Mejora la estructura del suelo favoreciendo la aireación, permeabilidad, retención de humedad, disminuyendo la compactación del suelo.

Turba

Proviene del resultado de la incompleta descomposición de la vegetación pantanosa en condiciones de excesiva humedad y deficiencia de aire. Toda turba se compone de restos vegetales no humificados, mantillo e incluso minerales.

Se utiliza principalmente por su alto poder de retención de humedad en suelos ligeros o muy permeables. Por lo tanto, se puede decir que la turba es principalmente un mejorador de las propiedades físicas del suelo, ya que su aporte de nutrientes es pobre por estar poco descompuesto.

La turba también es conocida como "musgo", utilizado como sustrato para ciertas plantas ornamentales, también se utiliza en la germinación de algunas semillas y para el enraizamiento de estacas y esquejes.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Aserrín

Proviene de madera de cedro, abeto, pino o diversas especies de maderas duras. Tiene características muy similares a la turba. Debido a su bajo costo, su peso liviano y disponibilidad, estos materiales son usados ampliamente en la mezcla de suelos para plantas que se cultivan en macetas. Cuando están frescos, algunos tipos de aserrín pueden contener materiales tóxicos para las plantas, como fenoles, resinas, terpenos y taninos, de tal manera que es necesario formar previamente con ellos un compost de 8 a 10 semanas, la otra alternativa es lavar con mucha frecuencia antes de usar este elemento, lavar muy bien y con abundante agua.

Otro material utilizado para la propagación de plantas es la arena.

Arena

La arena consiste en pequeños granos de roca de 0.05 a 2 mm. formados como resultado de la interperización de diversas rocas, dependiendo de la composición mineral de la roca madre.

La arena que se usa para la propagación es proveniente de la ribera del río, se caracteriza por ser gruesa y libre de sales. La arena prácticamente no contiene nutrientes minerales ni capacidad de amortiguamiento químico. Se usa principalmente en combinación con materiales orgánicos.

Riego

El abastecimiento de agua tiene que ser segura y de buena calidad, se tiene que realizar un análisis químico del agua, es más importante hacerlo si es agua proveniente de manantiales, estos análisis nos ayudan a definir la dosis de fertilización y la calidad de agua, así como los peligros de aguas tóxicas; la salinidad, es el factor limitante más frecuente, así como, la presencia de aguas nítricas o ferrosas, en algunos casos sulfúricas, y ya con demasiada presencia de arsénico y metales pesados, estas aguas definitivamente no son aptas para los viveros. Como recomendación básica es realizar el análisis químico de las aguas a usar en el vivero, si están cerca de un centro urbano, los residuos fecales es otra limitante de usar esta agua por no cumplir con las buenas prácticas agrícolas.

El riego en los viveros pueden ser tecnificados o por gravedad, dependiendo del sistema de producción de plantas, estas pueden ser diseñadas para una óptima utilización del agua



fuera y dentro del vivero, así como del manejo del agua dentro de los ambientes de propagación.

Tipos de riego

Riego por aspersión

El agua en este caso va a ser aplicada en forma de lluvia, la ventaja es que no causa problemas de erosión, teniendo la facilidad de poder regar en suelos desnivelados.

El agua se traslada por medio de tubos de aluminio y se impulsa con presión, para eso se va a necesitar un equipo de bombeo o carga hidráulica natural que va a llegar hasta el campo que va a ser regado.

La desventaja es que es muy costoso, sin embargo usa menos cantidad de agua en comparación con otros métodos.

Riego localizado

Riego por goteo. Entrega el agua gota a gota, humedeciendo sólo una parte del suelo, especialmente donde se concentran las raíces.

Es un sistema de alta frecuencia, ya que se aplica casi a diario y en algunos casos más de una vez al día. Tiene las siguientes ventajas:

- Se pueden aplicar los fertilizantes de forma localizada haciendo un proceso más eficiente.
- Disminución significativa del volumen de agua que se va a usar.

Riego por microjet. En este método se van a usar las tuberías hechas del mismo material que las del riego por goteo para que circule el agua; la diferencia es que si bien la forma de riego va a ser de lluvia, se hará por medio de pequeños aspersores, facilitando la tarea sobre todo si se poseen frutales.

Riego por exudación. Se aplica por medio de un tubo poroso haciendo que el agua se aplique en forma continua, la ventaja de este sistema es el hecho que el agua cubrirá todo el territorio que se trabaje. Consiste en que el agua exuda a través de los poros del tubo produciendo una banda de humedad continua, ancha y uniforme.



Las líneas de riego se podrán poner tanto sobre la superficie de los suelos como enterrados, a mayor profundidad será mejor.

Campo de plantas madre

Cada vivero debe contar con un plantel de plantas que le provea de semillas, estacas y yemas de especies y variedades acordes con las condiciones ecológicas de la zona, cuya extensión debe estar en función de la cantidad de material de multiplicación que sea requerido.

Para tener la condición de “huertos madre” el material utilizado para su instalación, debe provenir de plantaciones, cuyo estado sanitario y nivel de producción hayan sido evaluados a través de algunos años antes, luego de su establecimiento continuar con las observaciones fitosanitarias.

Se ha considerado como norma general, no extraer más de 200 yemas al año por planta siempre verde y no más de 100 yemas en caducifolios.

Condiciones que debe reunir una planta madre productora de semillas, estacas e hijuelos

- Debe presentar resistencia o tolerancia a las principales enfermedades radiculares.
- Tener compatibilidad con el injerto.
- Adaptarse sin inconvenientes al medio.

Condiciones que debe reunir una planta madre productora de yemas

- Responder a todas las características propias del cultivar o variedad. En lo que se relaciona al aspecto externo y a los hábitos de desarrollo de la planta misma, como a las características de los frutos. En la labor de selección de las plantas madres es frecuente encontrar algunos individuos que no presentan los rasgos distintivos del cultivar o variedad, éstas son conocidas como “plantas fuera de tipo”.
- Buen vigor. Debe expresar un buen desarrollo vegetativo dentro de los límites registrados para su genotipo.
- Sanidad. Lo ideal sería contar con plantas certificadas libre de problemas sanitarios. Sin embargo, en la práctica, dada nuestras condiciones actuales, hay que conformarse en verificar con los medios que estén a nuestro alcance circunstancial, la ausencia de

síntomas de enfermedades y/o plagas. Teniendo mayores cuidados en los diagnósticos de problemas virósicos.

- Buena producción. Es aceptado que una planta presenta esta característica cuando sus rendimientos de cosecha se ubican sobre el promedio general de un campo comercial bien conducido de la misma especie y cultivar. Es necesario que tenga un registro del control de la producción de por lo menos cinco campañas.
- Producción uniforme. Considerando el hábito propio del cultivar, las plantas no deben presentar una tendencia marcada a la alternancia.

Umbráculo

Es una estructura curva o plana, cuyo techo está armado especialmente para proteger del sol y disminuir la intensidad de la luz solar sobre los almácigos de las especies frutales sensibles, que no requieren luminosidad intensa, en su primera etapa de vida; y no necesitan de la protección que aporta un invernadero convencional.

Son estructuras simples pero resistentes, cuyo montaje e instalación será fácil y económica.



El carrizo, caña brava o listones de madera alternados con espacios libres son usados regularmente para el armado del umbráculo. Mientras que los parantes pueden ser hechos de caña de bambú, madera o concreto. Si se utilizan los dos primeros deben ser embreados (cubiertos de brea) o preservarlos con sustancias que impidan posibles efectos de la humedad.

Ventajas

- Sistema de protección del cultivo frente a agentes externos.
- Mejora el microclima, puesto que consigue una disminución de la radiación incidente sobre el cultivo.
- Disminución de la amplitud térmica extrema entre el día y la noche.
- Mejores condiciones de desarrollo del cultivo (Posibilidad de tutorado).
- Crecimiento más homogéneo, con una mayor uniformidad en el calibre de los frutos, así como una mejor presentación en color y calidad.

Inconvenientes

- Mayor Inversión inicial.
- Mayor dificultad para la realización de labores.
- Falta de mano de obra especializada.



Respecto a las dimensiones, la altura mínima no debe ser inferior a los 2.00 m. y el área del tinglado estará en relación a la cantidad de individuos que se quiera multiplicar.

Algunas recomendaciones respecto a los umbráculos:

- Se pueden usar también materiales metálicos, tales como: Postes, alambres, cables, etc., deberán tener el grosor adecuado y estar en buenas condiciones de uso, sin herrumbres u oxidaciones.
- El diseño y los materiales utilizados con carácter general deberán garantizar la adecuada sujeción y estabilidad de la estructura en su conjunto.
- La vida útil debe ser de aproximadamente 15 años desde la fecha de construcción.

- Las estructuras de postes de madera rectos, deberán ser sin uniones, tratadas y descortezadas, sin hendiduras o rajados y sin pudriciones, en perfecto estado de conservación, con separación entre postes interiores y perimetrales, y densidad adecuada, pudiendo ser variable en función del tipo de material y grosor de los mismos, para soportar holgadamente las presiones externas y de la propia estructura.
- Los plásticos deberán ser gruesos y podrán durar dos campañas.



Otros tipos de estructuras:

Macrotúnel. Las características mínimas que deberán cumplir son:

- Edad máxima puede ser de 10 años, desde la fecha de construcción.
- Los arcos que forman la estructura tendrán una altura máxima en su punto más alto de 3-4 m. y de 8 a 9,5 m. de anchura (distancia entre los pies de la parábola).
- Los arcos pueden ser de acero galvanizado o de hierro debidamente protegido con pintura antioxidante, libres de herrumbres y con las siguientes dimensiones:
Diámetro 35 mm. y espesor 3,5 mm. en aquellos con arcos de hierro protegidos con pintura antioxidante.
Diámetro 60 mm. y espesor 1,5 mm. en los de arcos de acero galvanizado. Variando estas dimensiones en función de la anchura del macrotúnel (distancia entre los pies de la parábola).
- La distancia entre los arcos oscilará entre 2,0 y 2,5 m. y estarán unidos entre ellos por tirantes de acero galvanizado.
- Para la fijación de la cubierta se utilizará como mínimo 0,15 kg./m² de alambre de 3,0 mm. de diámetro.

Otras estructuras, tales como: multitúnel, capilla, multicapilla, etc., la vida útil podría ser hasta de 15 años.



Referencias bibliográficas

Baiza, W. (2003) Guía Técnica del Cultivo del Aguacate. Primera Edición. San Salvador.

Caritas Huacho - AECI, (2000). I Curso de Lombricultura. Tercera Edición. Huacho, Perú.

Daga, W. (2011). Curso a distancia Viveros Frutícolas. INIA. Lima-Perú.

Manual de Viveros para la Producción de Especies Forestales en Contenedor, Volumen 1:

Planeación, Establecimiento y Manejo del Vivero, www.infoweb2.unp.edu.ar .

Soluciones prácticas ITDG, (s.f.) Ficha Técnica Riego Tecnificado. Lima, Perú. Recuperado

de <http://www.solucionespracticas.org.pe/fichastecnicas/pdf/FichaTecnica28-Riego%20tecnificado.pdf> .

Tineo, J. Daga, W. y Velásquez, E. (2017). Instalación, manejo de huertos, cosecha y poscosecha en el cultivo de palto. En W. Daga (Ed.), Curso virtual: Manejo Integrado del Cultivo de Palto (pp. 96-119). INIA. Lima, Perú.

Yépez, R. (2005). Viveros. Colombia. Recuperado de http://www.biblioteca.cotecnova.edu.co/material_biblioteca/docentes/carlosignaciojimenez/viveros.pdf .