



Sustratos para semilleros en horticultura ecológica

Tomás R. Alcoverro

Instituto Canario de Investigaciones Agrarias



Definición:

Un sustrato es cualquier medio que se utilice para cultivar plantas en contenedores, entendiéndose por contenedor cualquier recipiente que tenga una altura determinada y que su superficie se halle a presión atmosférica



Bandejas de PE para semilleros



Tomate variedad local tipo pera de Lanzarote



Características del sustrato ideal I

Propiedades físicas:

- Elevada capacidad de retención de agua fácilmente disponible
- Suficiente suministro de aire
- Distribución del tamaño de las partículas que asegure las condiciones anteriores
- Baja densidad aparente
- Elevada porosidad total
- Estructura estable y contracción reducida



Propiedades físicas: Densidad aparente



Propiedades físicas: Porcentaje de aireación



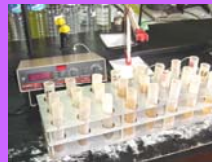
Características del sustrato ideal II



Químicas:

- Capacidad de intercambio catiónico
- Suficiente nivel de nutrientes asimilables
- Baja salinidad
- Elevada capacidad tampón
- Mínima velocidad de descomposición

Características químicas: pH, CE, nitratos



Características del sustrato ideal III



Otras propiedades

- Libre de semillas de hierbas adventicias, nematodos y otros patógenos.
- No tóxico para humanos ni plantas.
- Reproducibilidad y disponibilidad.
- Bajo coste.
- Fácil de mezclar.
- Fácil de desinfectar.
- Resistencia a cambios físicos, químicos y ambientales.

Características físicas



- Distribución del tamaño de partículas y granulometría
- Capacidad de retención de agua
- Porosidad de aire
- Densidad: aparente y real

Características físicas



- Distribución del tamaño de partículas y granulometría



Características físicas



Valores adecuados de porosidad de aire para turba en sustratos en contenedor

- 5-11% Sustratos para semilleros
- 9-16% La mayoría de las plantas
- 14-21 Plantas de vivero, Plantas de exterior
- 19-26 Azalea, orquídeas

Características químicas



- pH
- CIC (Capacidad de intercambio catiónico)
- Salinidad (conductividad eléctrica)
- Materia orgánica
- Cenizas
- Relación C/N
- Nutrientes asimilables
- Nitrógeno

Características químicas



Interpretación de los valores de conductividad determinados en el extracto de saturación mS/cm

- < 0,74 Muy baja
- 0,75 - 1,99 Adecuada para semilleros
- 2 - 3,49 Satisfactoria para la mayoría de las plantas
- 3,5 - 5 Ligeramente alta para la mayoría de las plantas
- 5 - 6 Crecimiento reducido, plantas raquíticas
- > 6 Daño severo y probable pérdida del cultivo

Características químicas



Interpretación de los valores de conductividad determinados en el extracto 1:2 en volumen mS/cm

- < 0,15 Muy baja
- 0,15 - 0,50 Adecuada para semilleros
- 0,51 - 1,80 Satisfactoria para la mayoría de las plantas
- 1,81 - 2,25 Ligeramente alta para la mayoría de las plantas
- 2,26 - 3,40 Crecimiento reducido, plantas raquíticas
- > 3,40 Daño severo y probable pérdida del cultivo

Características químicas



Interpretación de los niveles de nutrientes obtenidos por el método de extracto de saturación en (ppm)

	N-NO ³	P	K	Ca	Mg
Bajo	<39	<2	<59	<79	<29
Aceptable	40-99	3-5	60-149	80-199	30-69
Óptimo	100-199	6-10	150-249	>200	>70
Alto	200-299	11-18	250-349		
Muy Alto	>300	>19	>350		

Corrección de las características de los sustratos



• Generalmente los sustratos consisten en mezclas de materiales distintos en diversas proporciones.

• Los sustratos deben adecuarse al cultivo, deberán ser estables, fáciles de utilizar, deberán corregirse sus deficiencias y aportar, en la mayoría de los casos un abonado de base que permita partir de un material ya apto para el cultivo

Corrección de las características de los sustratos



• Estabilización de la materia orgánica

La estabilización de la materia orgánica se consigue mediante el compostaje. El compostaje es un proceso de fermentación bajo condiciones controladas que tiene por finalidad transformar la materia orgánica en compuestos estables.

En general el compost para sustratos tiene por objeto eliminar compuestos fitotóxicos, evitar deficiencias de nitrógeno, eliminar malos olores, eliminar patógenos vegetales y animales, insectos y semillas de hierbas adventicias.

CORRECCIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS



Entre las propiedades que suelen tener que corregirse en la preparación de sustratos están las siguientes:

- a) Mejora de la retención de agua y de la mojabilidad
- b) Corrección del pH
- c) Corrección de la salinidad
- d) Corrección de la nutrición

PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS

Preparación fibra de coco



PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS



PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS



PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS



PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS



PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS



PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS



PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS



PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS



PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS



PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS



PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS



PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS



PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS



PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS



PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS



PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS



NORMATIVA DE LOS SUSTRATOS EN LA COMUNIDAD EUROPEA



- Grupos de trabajo en el seno del Comité Europeo de Normalización para establecer métodos de análisis unificados.
- AENOR - Actividades de normalización y certificación (carácter voluntario)
 - Normas publicadas como normas UNE (etiquetado, pH, salinidad, humedad, materia seca, densidad, extracción de nutrientes.....)

APLICACIÓN DE LOS SUSTRATOS EN LA PRODUCCIÓN DEL MINIPLANTEL I



- Las bandejas del miniplantele suelen contener entre 120 y 600 alveólos, siendo en este último caso de 1 a 1,5 cm de diámetro, y unos 2-3 cm de altura. Este sistema permite optimizar el uso de semillas costosas y seleccionadas y disminuir considerablemente el tiempo y mano de obra de producción, además de evitar el estrés del transplante a raíz desnuda que inevitablemente ocurre al pasar la plántula a su emplazamiento definitivo.

APLICACIÓN DE LOS SUSTRATOS EN LA PRODUCCIÓN DEL MINIPLANTEL II



- Las características más importantes de un sustrato adecuado deben ser: 30-50 % de capacidad de retención de agua, 20 % mínimo de aire, 10-30 meq/litro de CIC, pH 5,5 y salinidad <2 mS/cm en extracto de saturación.
- La luz es un factor determinante para obtener plantas uniformes, compactas y de calidad en los miniplanteles. Para los primeros estadios se suele recomendar de 3000 a 4000 lux.

SUSTRATOS PARA SEMILLEROS ECOLÓGICOS NORMATIVA



La actual legislación Europea de la AE (Reglamento CEE 2092/91 y posteriores modificaciones obliga a obtener los plantones siguiendo las siguientes normas técnicas:

- Se deberán utilizar materiales para sustratos naturales, obtenidos y manipulados de forma natural.
- No podrán enriquecerse con ningún tipo de fertilizante químico de síntesis.
- No tendrán ningún tipo de desinfección química artificial o no autorizada.
- El manejo de las plantas en vivere se realizará con técnicas ecológicas.

SUSTRATOS PARA SEMILLEROS ECOLÓGICOS NORMATIVA II



Materiales que se podrán usar como sustratos para semilleros

- Turba
- Compost o mantillo
- Serrín o virutas de madera
- Cenizas de madera

El resto de materiales orgánicos o minerales se podrán utilizar como complementos

EL CASO PARTICULAR DE LA TURBA



- La turba es actualmente el material más utilizada como sustrato debido a sus excelentes propiedades físicas, químicas y biológicas.
- Desde una perspectiva medioambiental, la extracción de turba afecta negativamente a paisajes de gran valor ecológico. La extracción de la turba destruye el hábitat y crea problemas que impide que se puedan recuperar las especies que viven en ellas.
- Estos aspectos negativos del uso de la turba reflejan bien a las claras que no es una práctica compatible con el espíritu del Reglamento.

MATERIALES ALTERNATIVOS Y/O SUSTITUTIVOS DE LA TURBA



Una alternativa para dar solución a esta problemática es la sustitución progresiva de la turba por otros materiales orgánicos, especialmente autóctonos y con disponibilidad local:

- Materiales derivados de la limpieza de bosques (compostaje).
- Restos de poda, cultivo, fibra de coco, compost de champiñones.
- Residuos de industrias agroalimentarias (orujos, cascotas, hollejos, cascarillas, salvados.....).
- Materiales derivados de la actividad ganadera (estiércoles)
- Yacimientos naturales (turberas controladas)
- Núcleos urbanos (compostaje)
- Industria textil

PICÓN



El picón o lapilli volcánico son unos materiales muy abundantes en las Islas Canarias. Su efecto sobre la porosidad cuando se mezclan con turbas u otros materiales de tipo orgánico es similar al producido por las arenas y gravas de igual granulometría.

No existe especial referencia a este tipo de materiales en la normativa ecológica pero si conluga con el aspecto de ser un material local (necesidad de control de las extracciones)

FIBRA DE COCO



La apariencia de este material es similar a la turba y está compuesta básicamente por lignina y celulosa proveniente del mesocarpo del fruto del cocotero.

El residuo de fibra de coco comercial se presenta mayoritariamente en forma de "ladrillos" fuertemente comprimidos, "bolas" prensados y "sacos de cultivo", que deben rehidratarse para su utilización como sustratos de cultivo.

En la actualidad se dispone de una mayor información en cuanto se refiere a caracterización y evaluación agronómica como producto alternativo a la turba con garantías.

VENTAJAS DE LA FIBRA DE COCO



- 1) Alta capacidad de retención del agua.
- 2) Excelente capacidad de drenaje
- 3) Ausencia de semillas y patógenos
- 4) Más resistente físicamente que la turba
- 5) Se trata de un recurso renovable, sin consecuencias medioambientales en su uso.
- 6) Descomposición más lenta que la turba.
- 7) Niveles aceptables de pH, CIC y CE.
- 8) No contiene sustancias fitotóxicas

APLICACIÓN DEL COMPOSTAJE EN LOS SUSTRATOS ECOLÓGICOS



Las técnicas de compostaje para la obtención de sustratos de uso hortícola están bastante generalizadas. Cumple con el criterio medioambiental y reutiliza este producto, lo que genera un ciclo de materia y energía que se cierra.

El compost como componente de los sustratos presenta un elevado poder fertilizante de base, ya que contiene, altos niveles de nutrientes asociados a la materia orgánica. También presenta propiedades supresivas frente a agentes fitopatógenos.

De cara a un establecimiento de una dosis óptima de este compost se propone para semilleros un porcentaje en volumen próximo al 15 %.

APLICACIÓN DEL COMPOSTAJE EN LOS SUSTRATOS ECOLÓGICOS



APLICACIÓN DEL COMPOSTAJE EN LOS SUSTRATOS ECOLÓGICOS



APLICACIÓN DEL COMPOSTAJE EN LOS SUSTRATOS ECOLÓGICOS



TÉCNICAS DE CULTIVO EN SEMILLERO DE TOMATE



- Germinación óptima de la semilla 25 - 30 °C
- Germinación en oscuridad (semilla tapada). Malla de sombras del 50%.
- Aparición de los cotiledones quitar malla de sombras
- Utilización de bandejas y multipots
- Control de temperatura (25 °C)
- Control de humedad entre el 50 - 60%
- Regar con aguas de calidad
- Control de plagas y enfermedades

TÉCNICAS DE CULTIVO EN SEMILLERO



TÉCNICAS DE CULTIVO EN SEMILLERO



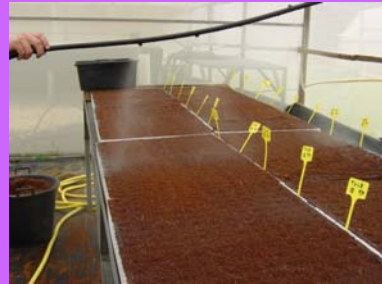
TÉCNICAS DE CULTIVO EN SEMILLERO



TÉCNICAS DE CULTIVO EN SEMILLERO



TÉCNICAS DE CULTIVO EN SEMILLERO



TÉCNICAS DE CULTIVO EN SEMILLERO



TÉCNICAS DE CULTIVO EN SEMILLERO



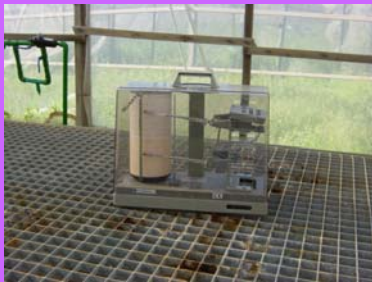
TÉCNICAS DE CULTIVO EN SEMILLERO



GERMINACIÓN



GERMINACIÓN



GERMINACIÓN



MINIPLANTEL TOMATE



RIEGO MINIPLANTEL



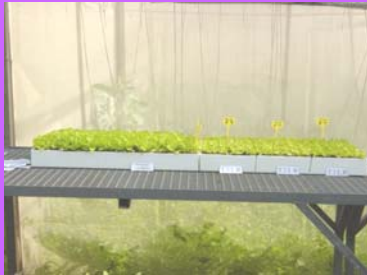
Bandejas plantel tomate



Multipot plantel sandia



Diferencias plantel lechuga



Diferencias plantel lechuga



Gracias por su atención

