



Terra Latinoamericana

E-ISSN: 2395-8030

terra@correo.chapingo.mx

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo,
A.C.
México

Pastor Sáez, J. Narciso

Utilización de sustratos en viveros

Terra Latinoamericana, vol. 17, núm. 3, julio-septiembre, 1999, pp. 231-235

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.

Chapingo, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57317307>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

UTILIZACION DE SUSTRATOS EN VIVEROS

Use of Growing Mediums in the Nursery Production

J. Narciso Pastor Sáez

RESUMEN

El desarrollo de la tecnología agrícola, basada primordialmente en el uso eficiente de los recursos naturales, investiga y propone las mejores alternativas viables para la producción de cultivos. Tal es el caso de los productores agrícolas, forestales y ornamentales que demandan un sustrato adecuado y acorde al sistema de producción seleccionado (hidropónica o viverística). En consecuencia, el mercado actual ofrece una diversidad de estos materiales, los cuales presentan propiedades físicas, químicas y biológicas propias para un buen desarrollo de las plantas; sin embargo, aspectos como el precio, el manejo, la finalidad, la productividad y la disponibilidad de estos sustratos son factores decisivos en el éxito o fracaso en la utilización de los mismos.

Palabras clave: *Sustrato, viverismo, hidroponía.*

SUMMARY

Agricultural technology development, based on efficient use of natural resources, researches and proposes the best feasible alternatives for crop production. In the case of vegetables, forest and ornamental growers, they are demanding a growing medium according to selected production system (hydroponics or nursery). Actually, the commercial market offers a diversity of growing mediums, it should have physical, chemical and biological properties for a good development of the plants; however, other aspects, such as price, management, purpose, productivity and availability, are critical factors for the success or failure of a growing medium.

Index words: *Growing medium, nursery, hydroponics.*

Universidad de Lleida, Dept. de Hortofruticultura, Botánica y Jardinería, Avda. Rovira Roure, 177; 25198 – Lleida (España)
E-mail: Pastor@hbj.udl.es

Recibido: Febrero de 2000.

Aceptado: Junio de 2000.

INTRODUCCION

Durante los últimos años, todas las ciencias están experimentando avances tecnológicos importantes. Afortunadamente la agricultura también se está beneficiando de toda esta revolución tecnológica; en este sentido, se ponen a disposición del agricultor variedades más competitivas y productivas que las tradicionales, nuevos materiales (sistemas de fertirrigación, materiales de cobertura, etc.) que permiten un control ambiental más exhaustivo en alguna de las fases del proceso productivo de las plantas. Junto a todos estos cambios tecnológicos se observa como se está sustituyendo, de manera cada vez más importante, el cultivo tradicional en suelo por el cultivo hidropónico y en sustrato (Abad y Noguera, 1997). Lógicamente, este fenómeno ha sido más pronunciado en aquellos sectores más intensivos de la agricultura, como es el caso de la producción hortícola y ornamental.

Entre las distintas razones que han ido provocando esta sustitución podrían destacarse especialmente dos: a) la presencia cada vez mayor de factores limitativos para la continuidad de cultivos intensivos en pleno suelo (agentes fitopatógenos, salinidad, etc.) que obliga a adoptar técnicas productivas alternativas. En este sentido encaja perfectamente la problemática que están experimentando algunas zonas con una importante tradición productiva hortícola y ornamental, pero que, debido a la continuidad e intensidad de los cultivos durante bastantes años, hace que el elemento “suelo” esté enormemente degradado y tengan que adoptarse soluciones alternativas y b) la necesidad de transportar plantas completas a distintos lugares de donde fueron cultivadas; este hecho es muy habitual cuando se trata de plantas ornamentales en las que su lugar de producción puede distar significativamente del lugar de comercialización o consumo (no es extraño que esta distancia alcance varios miles de kilómetros).

El desarrollo de los sustratos hortícolas tiene su origen en el cultivo de plantas en contenedor (Burés, 1997); parece que la propia demanda desde el sector productivo es la que ha obligado a desarrollar materiales adecuados que puedan ser utilizados

satisfactoriamente en el cultivo de plantas en contenedor.

El cultivo de plantas en sustrato presenta diferencias sustanciales respecto del cultivo de plantas en pleno suelo (Abad, 1993). Al cultivar en contenedor las características de éste resultan decisivas en el correcto crecimiento de la planta, ya que se produce una clara interacción entre las características del contenedor (altura, diámetro, etc.) y el manejo del complejo planta-sustrato. En el caso del cultivo de plantas en contenedor el volumen de sustrato es limitado y de él las plantas absorberán el oxígeno, agua y nutrimentos. Por otra parte, hay referencias que indican que en el cultivo intensivo de plantas, en el que las temperaturas están controladas y los niveles de nutrimentos en el sustrato acostumbran a ser altos, se produce una mayor absorción de agua y transpiración por parte de la planta, debido a que el tiempo de apertura de estomas es superior (Abad, 1993); esto obliga a regar frecuentemente para que en todo momento exista agua fácilmente disponible en el sistema radicular, lo que sin duda puede ocasionar problemas por falta de aireación. Por lo anterior, es conveniente emplear sustratos con una elevada porosidad. Esta es la causa fundamental de que un suelo agrícola no pueda ser utilizado para el cultivo en contenedor.

LOS SUSTRATOS EN LA PRODUCCION VIVERISTICA

El término “sustrato”, que se aplica en la producción viverística, se refiere a todo material sólido diferente del suelo que puede ser natural o sintético, mineral u orgánico y que colocado en contenedor, de forma pura o mezclado, permite el anclaje de las plantas a través de su sistema radicular; el sustrato puede intervenir o no en el proceso de nutrición de la planta allí ubicada. Esto último, clasifica a los sustratos en químicamente inertes (perlita, lana de roca, roca volcánica, etc.) y químicamente activos (turberas, corteza de pino, etc.).

En el caso de los materiales químicamente inertes, éstos actúan únicamente como soporte de la planta, mientras que en los restantes intervienen además en procesos de adsorción y fijación de nutrimentos.

Las características de los sustratos pueden ser:

Características Físicas

Estas vienen determinadas por la estructura interna de las partículas, su granulometría y el tipo de empaquetamiento. Algunas de las más destacadas son:

- Densidad real y aparente
- Distribución granulométrica
- Porosidad y aireación
- Retención de agua
- Permeabilidad
- Distribución de tamaños de poros
- Estabilidad estructural

Características Químicas

Estas propiedades vienen definidas por la composición elemental de los materiales; éstas caracterizan las transferencias de materia entre el sustrato y la solución del mismo. Entre las características químicas de los sustratos destacan:

- Capacidad de intercambio catiónico
- pH
- Capacidad tampón
- Contenido de nutrimentos
- Relación C/N

Características Biológicas

Se refiere a propiedades dadas por los materiales orgánicos, cuando éstos no son de síntesis son inestables termodinámicamente y, por lo tanto, susceptibles de degradación mediante reacciones químicas de hidrólisis, o bien, por la acción de microorganismos (Burs, 1999). Entre las características biológicas destacan:

- Contenido de materia orgánica
- Estado y velocidad de descomposición

Una vez conocidos los principales parámetros que definen un sustrato, probablemente proceda hacer referencia al “sustrato ideal”. Ante la reiterada pregunta, de si existe un sustrato ideal, la respuesta es “no”; el sustrato adecuado para cada caso concreto dependerá de numerosos factores: tipo de planta que se produce, fase del proceso productivo en el que se interviene (semillado, estaquillado, crecimiento, etc.), condiciones climatológicas, y lo que es fundamental, el manejo de ese sustrato. Por lo tanto, la imposibilidad de referenciar un sustrato ideal, pero sí

que puede hacerse referencia a los requerimientos que un sustrato debe tener, como son:

- Elevada capacidad de retención de agua fácilmente disponible
- Elevada aireación
- Baja densidad aparente
- Elevada porosidad
- Baja salinidad
- Elevada capacidad tampón
- Baja velocidad de descomposición
- Estabilidad estructural
- Reproductividad y disponibilidad
- Bajo costo
- Fácil manejo (mezclado, desinfección, etc.)

PROPIEDADES DE LOS SUSTRATOS

Las propiedades de tipo físico resultan de enorme importancia para el correcto desarrollo de la planta; cabe señalar, que una vez colocada ésta en el contenedor resulta prácticamente imposible modificar sus parámetros físicos iniciales. Algo contrario ocurre con las propiedades de tipo químico, que pueden resultar modificables mediante técnicas de cultivo adecuadas. Esto hace que deba de contemplarse con especial cautela todo lo referente a los parámetros físicos, en especial al binomio “retención de agua – aireación”. Condición responsable del éxito o fracaso de la utilización de un determinado material como sustrato de cultivo.

Los principales parámetros que definen esas propiedades físicas son:

Agua fácilmente disponible (AFD). Se refiere a la cantidad de agua (% en vol.) que se libera al aplicar una tensión al sustrato de entre 10 y 50 cm de columna de agua. Valor óptimo: 20 a 30 %.

Agua de reserva (AR). En este caso se refiere a la cantidad de agua (% en vol.) que se libera al aplicar una tensión al sustrato de entre 50 y 100 cm de columna de agua. Valor óptimo: 4 a 10 %.

Agua difícilmente disponible (ADD). Se trata del agua (% en vol.) que queda retenida en el sustrato después de aplicar una tensión de 100 cm de columna de agua.

Capacidad de aireación (CA). Se refiere a la proporción del volumen del sustrato que contiene aire después que dicho sustrato ha sido llevado a saturación y dejado drenar (normalmente a 10 cm de columna de agua). El valor óptimo se produce cuando se dan valores entre 10 y 30 %.

Espacio poroso total (EPT). Es el volumen total del sustrato de cultivo que no está ocupado por partículas orgánicas o minerales. Es un dato que se determina a partir de las densidades real y aparente. Su valor óptimo se produce cuando alcanza niveles superiores a 85 %.

Todos estos parámetros se obtienen a partir de la curva de liberación de agua o curva característica de un sustrato desarrollada por De Boodt *et al.* (1974), cuya representación gráfica se detalla en la Figura 1.

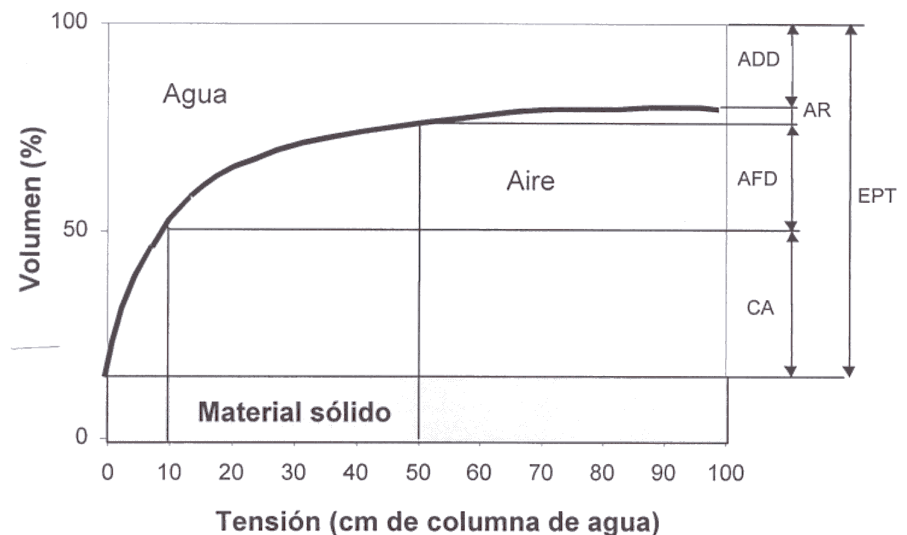


Figura 1. Curva de calibración de agua de un sustrato (De Boodt *et al.*, 1974).

PROBLEMATICA DEL USO DE SUSTRATOS EN LA ACTIVIDAD VIVERISTICA

A nivel práctico existen varios aspectos que conviene tener en cuenta respecto de la utilización de este tipo de materiales, ya que pueden condicionar de manera decisiva el éxito o fracaso de su utilización. Estos aspectos son los siguientes:

Manejo

La propia experiencia dentro de los viveros que utilizan los sustratos como medio de cultivo, demuestra que el propio manejo del sustrato es una de las claves del éxito en la explotación. Es el correcto manejo del sustrato, sobre todo respecto de la gestión del agua, la que abre la puerta de una producción adecuada. Un buen sustrato (desde el punto de vista físico y químico) puede comportarse de manera muy deficiente si no se maneja adecuadamente; mientras que un sustrato inadecuado (lógicamente mantendrá limitaciones respecto de sus propiedades físicas y químicas) puede obtener producciones elevadas si su manejo es el adecuado.

Esto obliga a que el viverista conozca minuciosamente las características del sustrato, si quiere optimizar su utilización; lógicamente, esto también exige a que se produzca un mantenimiento de las propiedades del sustrato que suministra el proveedor a través del tiempo.

Precio

Obviamente, el precio del sustrato ha de ser accesible y lo más económico posible. Como es lógico, el precio acostumbra a ser elevado para aquellos materiales cuyos centros de extracción natural están ubicados a distancias significativas del lugar donde van a ser consumidos (es el caso de las turberas del norte de Europa con relación a España). Esto está abriendo nuevas expectativas a materiales autóctonos que hasta hace poco tiempo no eran considerados. Además, actualmente la mayor sensibilización social hacia el agotamiento de los recursos no renovables está afectando también a las mezclas de los materiales que pueden formar un determinado sustrato. En este sentido, están apareciendo en el mercado materiales “ecológicamente correctos”, como los procedentes del reciclaje de subproductos que son a la vez biodegradables o reciclables (Burés, 1997). Los nuevos tiempos están

haciendo que todos estos materiales alternativos estén siendo cada vez más atractivos para poder ser incluidos en la dinámica productiva de las explotaciones, tanto solos (si sus características se lo permiten), como mezclándolos con materiales tradicionales. Es aquí donde la investigación juega un papel importante a la hora de estudiar y ensayar las mezclas adecuadas, establecer la necesidad de un proceso de compostaje, etc.

La utilización de este tipo de materiales ofrece dos ventajas fundamentales: la primera se refiere al precio, el cual trata de materiales autóctonos más baratos de obtener y a los que no se les carga el costo añadido del transporte desde varios miles de kilómetros. Mientras que la segunda ventaja integra y da una finalidad productiva a materiales secundarios de otros procesos productivos (incluso industriales) que de otra manera hubiesen acabado acumulándose en pilas gigantescas sin ninguna otra utilización. Por ello, la utilización de este tipo de materiales es marcadamente económica y así como de carácter ecológico.

Parece que de los sustratos se espera algo más de lo que tradicionalmente se esperaba; ya no sólo se busca que tenga un rendimiento elevado en la explotación agrícola, sino que además tenga un valor añadido; así en centros de investigación norteamericanos se trabaja en la utilización de cortezas de pino compostadas para la eliminación de algunas enfermedades fungosas como *Phytophthora cinnamomi* y *Rhizoctonia solani*; así como en el desarrollo de técnicas culturales que reduzcan el lavado de nutrientes a través de nuevos sustratos con una elevada capacidad de intercambio catiónico. Incluso se trabaja en la puesta a punto de técnicas culturales que aumenten la eficiencia en el uso del agua, tanto durante la fase de vivero de las plantas que son cultivadas en contenedor, como durante la fase de transplante al terreno definitivo de estas plantas (es el caso de plantas ornamentales con aplicación a la jardinería).

En este sentido, se están realizando trabajos conjuntos entre el Departamento de Tecnología Hortícola del Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentaria en Cabrils (Barcelona) y el Departamento de Hortofruticultura, Botánica y Jardinería de la Universidad de Lleida, con el objetivo de comprobar si el hecho de someter a plantas arbustivas ornamentales cultivadas en contenedor a diferentes condiciones de desarrollo en la fase de vivero (volúmenes de contenedor y características físicas del sustrato) provoca distintas respuestas en

cuanto al comportamiento de las plantas en el trasplante a su lugar definitivo, especialmente por lo que se refiere a una mayor eficiencia en el uso del agua.

Finalidad

Se conoce que las características de los sustratos han de ser diferentes en función de su finalidad; por ejemplo, si va destinado a unos semilleros se requiere un sustrato de fácil manejo, con el mínimo de perturbación para las raíces, de textura fina y elevada retención de agua para mantener una humedad constante, escasa capacidad de nutrición y baja salinidad. Características diferentes deberían de tener los sustratos destinados al enraizamiento de estaquillas o al crecimiento y desarrollo de las plantas. No obstante, se debe ir mas allá, ya que se tiene constancia de que las características de los sustratos inducen características diferenciales de las plantas que crecen en ellos. En este sentido, se obtienen plantas cuyo destino sea transplantarlas a un terreno definitivo (como es el caso de plantas arbustivas ornamentales cultivadas en contenedor), que sean más competitivas respecto de los recursos hídricos que otras plantas cultivadas en otras condiciones.

Esto puede provocar que para las zonas con elevadas restricciones hídricas y con escasos aportes de lluvia sea un aspecto a considerar, ya que puede aumentar el índice de supervivencia de las plantas transplantadas al terreno definitivo.

Reproductividad y Disponibilidad

No es éste un factor que a priori pueda resultar decisivo en la utilización de este tipo de materiales dentro de una explotación viverística; sin embargo, la

práctica indica que en determinadas circunstancias resultan decisivos en la elección y gestión del sustrato. En este sentido, el sustrato ha de estar disponible al viverista en cualquier época del año y, además, ha de mantenerse una homogeneidad en el material a lo largo del tiempo; esto es, que no se produzca una variación significativa de las características del sustrato, ya que esto obligaría al viverista a modificar su manejo cada vez que recibe una nueva partida de sustrato, lo que desde el punto de vista práctico resulta poco operativo.

CONCLUSION

La selección de un sustrato en la explotación viverística es un trabajo conjunto entre investigadores y productores agrícolas. Sin embargo, llegar a este nivel del proceso productivo requiere de conocer aspectos físicos, químicos, biológicos, de manejo, precio, productividad y disponibilidad del sustrato o medio de cultivo.

LITERATURA CITADA

- Abad, M. 1993. Sustratos. Características y propiedades. pp. 47-62. *In*: Cultivos sin suelo. F. Cánovas y J.R. Díaz. (ed.). Instituto de Estudios Almerienses. FIAPA.
- Abad, M. y P. Noguera. 1997. Los sustratos en los cultivos sin suelo. pp. 101-150. *In*: Manual de cultivo sin suelo. M. Urrestarazu (ed.). Universidad de Almería. Servicio de Publicaciones.
- Burés, S. 1997. Sustratos. Ediciones Agrotécnicas S.L. Madrid, España.
- Burés, S. 1999. Introducción a los sustratos: aspectos generales. pp. 19-46. *In*: Tecnología de sustratos: aplicación a la producción viverística ornamental, hortícola y forestal. J.N. Pastor S. (ed.). Universidad de Lleida. España.
- De Boodt, M., O. Verdonck e I. Cappaert. 1974. Method for measuring the waterrelease curve of organic substrates. *Acta Hort.* 37: 2054-2062.