

CARACTERIZACION FISICA Y QUIMICA, Y MANEJO AGRONOMICO DE LA CORTEZA DE PINO (PINUS RADIATA) COMO SUSTRATO DE CULTIVO

V. Arrieta & V. Terés

Servicio de Investigación y Mejora Agraria (SIMA). Barrio Arteaga, 26. 48016 DERIO (Vizcaya-España)

Resumen

En los últimos años, en el País Vasco, la horticultura ornamental está teniendo un fuerte impulso. Uno de los aspectos más importantes son los sustratos o medios de crecimiento. Hasta el momento, el sustrato más ampliamente utilizado ha sido la turba. Sin embargo, se están realizando estudios sobre un gran número de materiales como sustitutivos de la turba, siendo uno de ellos la corteza de pino. En el País Vasco se dispone de una gran producción de la especie *Pinus radiata*. Esto proporciona un gran volumen de corteza, materia prima uniforme apta para usos agrícolas. Los objetivos de estos estudios son conocer las propiedades físicas y químicas de esta corteza de pino, así como su utilización en un ensayo de invernadero.

P.C.: Corteza de pino, *Pinus radiata*, Sustrato

Abstract

In the Basque Country, the ornamental horticulture is experiencing a great increase in the last years. One of the most important issues are the substrates. Up to now, peat is the most widely used substrate. However, a large number of materials have been studied as a peat alternative, being pine bark one of them. In the Basque Country there is an easy availability of a single species: *Pinus radiata*. This provides a big volumen of bark which is an uniform primary material to be used in agriculture. The objectives of these studies are to know the physical and chemical properties of this pine bark, and its usefulness, in a greenhouse assay.

K.W.: Pine bark, *Pinus radiata*, Substrate

INTRODUCCION

En la Comunidad Autónoma Vasca, la horticultura ornamental se viene desarrollando en mayor o menor medida desde hace varias décadas. La producción de planta de temporada se está presentado como una alternativa viable si juzgamos por el desarrollo que está teniendo entre algunos productores. La producción de planta ornamental de exterior es quizás la más tradicional entre los cultivos ornamentales y se presenta con grandes posibilidades de

desarrollo, como una alternativa a la horticultura de consumo. En ambos casos se requiere la utilización de sustratos de cultivo, por lo que se prevee un incremento notable en la utilización de estos sustratos y por lo tanto una demanda importante de tecnología relativa a los mismos (TERES y cols., 1992).

Hasta el momento las características propias de la turba rubia tipo *Sphagnum*, junto con un manejo adecuado por parte del agricultor hacen que se puedan obtener buenos resultados. Sin embargo, en muchas zonas agrícolas se dispone de diversos materiales que se pueden utilizar como alternativa a la turba. Así, en el País Vasco se dispone de un gran volumen de corteza de pino. Dadas las características de la masa forestal, esta corteza proviene casi exclusivamente de una única especie *Pinus radiata*. Esto proporciona una materia prima uniforme y apta para usos agrícolas. Además, en esta Comunidad Autónoma se obtienen aproximadamente 8000 toneladas de corteza al mes. Esto acarrea una serie de problemas de espacio y destino ya que su utilización es todavía mínima (ARRIETA y cols., 1992).

Para obtener un resultado positivo en un cultivo en sustrato se requiere conocer las características propias del material, el grado de adecuación de éstas a los requerimientos de la planta, el conocimiento de los factores limitantes, para establecer en función de todo ello las pautas adecuadas para su manejo agronómico.

Por ello, el objetivo de este trabajo es conocer las características físicas y químicas de la corteza de pino y el resultado de su aplicación en un ensayo de invernadero.

MATERIALES Y METODOS

La corteza de pino utilizada, tanto en la caracterización como en la formulación de sustratos para cultivo en contenedor ha sido la suministrada por la empresa IMC de Jardinería y se trata de un producto comercial a base de corteza de pino compostada.

Las características físicas medidas fueron:

- Humedad
- Densidad aparente (D_A : Método de DE BOODT y cols., 1974)
- Densidad real (D_R : Método de GUERRERO, 1987)
- Porosidad total: Mediante la fórmula $P_T = (1 - D_A/D_R) \times 100$
- Curva de retención de agua: (Método de DE BOODT y cols., 1974)
 - * Material sólido
 - * Capacidad de aireación
 - * Agua fácilmente disponible
 - * Agua de reserva
 - * Agua difícilmente disponible

Para la caracterización química se utilizaron los Métodos Oficiales del Ministerio de Agricultura y Pesca (1981) para el Análisis de Suelos, y los parámetros analizados fueron:

- pH (1:2 v/v)
- Conductividad eléctrica
- N total, P, Ca, Mg, Na, K, Fe, Mn, Zn, Cu

Ensayo de invernadero: La planta utilizada fue *Pelargonium hortorum* var. *Pulsar*. Se utilizaron 54 plántulas y el diseño del experimento fue de bloques al azar con 1 factor (tipo de sustrato), 9 niveles y 6 repeticiones. La parcela elemental era 1 contenedor. Los sustratos utilizados fueron:

- Turba comercial NTS2 (T)
- Corteza de pino de IMC de Jardinería (C)

- Escoria cristalizada de Altos Hornos de Vizcaya (E)
- C75%:T25%
- C50%:T50%
- C25%:T75%
- C75%:E25%
- C50%:E50%
- C25%:E75%

Las proporciones de las mezclas binarias de sustratos se realizaron en volumen y se añadió Triabón a una dosis de 2g/l. El riego fue por goteo controlado por un autómata programable y se utilizó fertirrigación. Se utilizaron contenedores de 12 cm. Al final del cultivo, que duró algo más de 5 meses, se controlaron los siguientes parámetros:

- Peso fresco de la parte aérea (PFA)
- Peso fresco del sistema radicular (PFR)
- Peso fresco total (PFT)
- Peso seco de la parte aérea (PSA)
- Peso seco del sistema radicular (PSR)
- Peso seco total (PST)

El tratamiento estadístico utilizado fue un análisis de la varianza y el test de Scheffé de separación de medias.

RESULTADOS Y DISCUSION

La caracterización física de la corteza de pino dió los siguientes resultados:

- Humedad: 67,02%
- Densidad aparente: 0,19 g/cm³
- Densidad real: 0,98 g/cm³
- Porosidad total: 80,61%
- Curva de retención de agua: (Figura 1)
 - * Material sólido: 19,39%
 - * Capacidad de aireación: 28,39%
 - * Agua fácilmente disponible: 12,71%
 - * Agua de reserva: 2,59%
 - * Agua difícilmente disponible: 36,93%

Se puede, por tanto, observar que la corteza de pino se caracteriza por ser un material con elevado porcentaje de poros. La capacidad de aireación da una idea del porcentaje de poros, que después de saturar y dejar drenar un sustrato, quedan llenos de aire. Para la corteza de pino este valor es relativamente elevado (28,39%), indicando que de la porosidad total un elevado porcentaje de los poros son macroporos. Por el contrario, el agua fácilmente disponible para la planta no es muy elevado lo que indica que a este material le convienen riegos frecuentes y de menor dosis. Estos resultados son similares a los obtenidos en otros trabajos para composts a base de corteza de pino (LEMAIRE y cols., 1980, PAGES y cols., 1984). Se trata, por tanto de un medio de crecimiento con elevada aireación pero con poco porcentaje de agua fácilmente disponible para la planta, y que habría que tener presente a la hora de programar riegos.

Los resultados de la caracterización química de la corteza de pino fueron los siguientes:

- pH: 5,90
- Conductividad eléctrica: 2,56 mS

- N total: 0,65%
- Fósforo: 0,004 % P_2O_5
- Calcio: 1,73% CaO
- Magnesio: 0,07% MgO
- Sodio: 0,02% Na
- Potasio: 0,13% K_2O
- Hierro: 76,35 mg/100 g
- Manganeso: 4,29 mg/100 g
- Zinc: 4,29 mg/100 g
- Cobre: 0,76 mg/100 g

Hay que destacar el carácter ligeramente ácido que tiene la corteza así como los elevados niveles encontrados de los microelementos Fe y Zn.

Los resultados de la utilización agrícola de la corteza de pino, mediante un ensayo de cultivo en contenedor de *Pelargonium hortorum* var. *Pulsar*, en diferentes mezclas fueron los siguientes: el análisis de la varianza (tabla 1) mostró que, tanto para los pesos frescos como secos, existían diferencias significativas entre las diferentes mezclas o sustratos utilizados, mientras que las diferencias entre las repeticiones no eran estadísticamente significativas.

El test de Scheffé para la separación de medias mostró que las diferentes mezclas para el PFA, PFT, PSA y PST, se podían separar en 2 grupos que se diferenciaban entre sí. El grupo con valores superiores era el formado por la turba y las mezclas de corteza al 75% y 50%, tanto con escoria como con turba. En el segundo grupo se encontraban los tratamientos a base de corteza de pino 100%, mezclas corteza 25% con turba y escoria, y escoria 100%. En la raíz los menores valores tanto del peso fresco como seco (PFR y PSR) se obtienen en los tratamientos a base de corteza de pino 100% y la mezcla C25%:T75%. El resto de las mezclas no se diferenciaban significativamente.

Estos resultados muestran, por tanto, las posibilidades de utilización de la corteza de pino como sustrato de cultivo. Hay que destacar que los mejores índices se obtuvieron cuando la corteza se mezclaba en una proporción del 75% ó 50% en volumen con turba y con escoria. Sin embargo, la utilización de la corteza de pino sólo como sustrato presentó unos resultados ligeramente inferiores. Una de las causas podría ser un inadecuado manejo agronómico. Dentro de este manejo, el riego es posiblemente el factor más delimitante, y está fuertemente condicionado por las características físicas del sustrato. Al tratarse la corteza de pino, tal y como se ha visto anteriormente, de un material con poca capacidad de retención de agua, el manejo del riego se complica, ya que exige cuidadosos aportes. A pesar de que en este ensayo, para la programación de riegos, se utilizó un autómata que permitió que cada una de las mezclas fuera regada, tanto en dosis como en frecuencia, de acuerdo con lo que se consideraba necesario, es posible que el tratamiento a base de corteza de pino sólo no estuviera correctamente programado, y que por tanto exige un estudio más exhaustivo sobre su manejo.

CONCLUSIONES

- 1) La corteza de pino se caracteriza por ser un material con una elevada capacidad de aireación, siendo por tanto adecuada para cultivos que sean sensibles a asfixia radicular.
- 2) El porcentaje de agua fácilmente disponible en la corteza de pino es bajo, característica que condiciona de forma determinante el manejo de riegos.
- 3) El carácter ligeramente ácido de la corteza de pino no es un factor limitante para

la mayor parte de los cultivos. El resto de las características químicas son adecuadas para su utilización como sustrato de cultivo.

4) La corteza de pino tiene un alta potencialidad para su utilización como sustrato. Hasta el momento los mejores resultados se obtienen cuando es mezclada con otros componentes, tales como turba o escoria.

BIBLIOGRAFIA

- ARRIETA, V.; TERES, V.; ESNAOLA, I. & OLABARRIA, I. (1992). *Utilización de la corteza de pino (Pinus insignis) como sustrato para cultivo de Pelgargonium*. I Reunión Científica sobre Aprovechamiento Agrícola y Forestal de Residuos Industriales de Carácter Orgánico. Universidad de Valladolid, Escuela Politécnica Agraria de Palencia.
- DE BOODT, M.; VERDONCK, O. & CAPPAERT, I. (1974). Method for méasuring the waterrelease curve of organic substrates. *Acta Horticulturae* 37: 2054-2062.
- GUERRERO, F. (1987). *Estudio de las propiedades físicas y químicas de algunas turbas españolas y su posible aprovechamiento agrícola*. Tesis Doctorales INIA.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA (1981). *Métodos Oficiales de Análisis de Suelos*. Publicaciones del Ministerio de Agricultura y Pesca. Secretaría General Técnica. Servicio de Publicaciones Agrarias: 1-176.
- TERES, V.; ARRIETA, V. & DOMINGO, M. (1992): Reunión Ibérica. Grupo de Sustratos de Cultivo. *Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Informe Técnico* 46: 1-98.

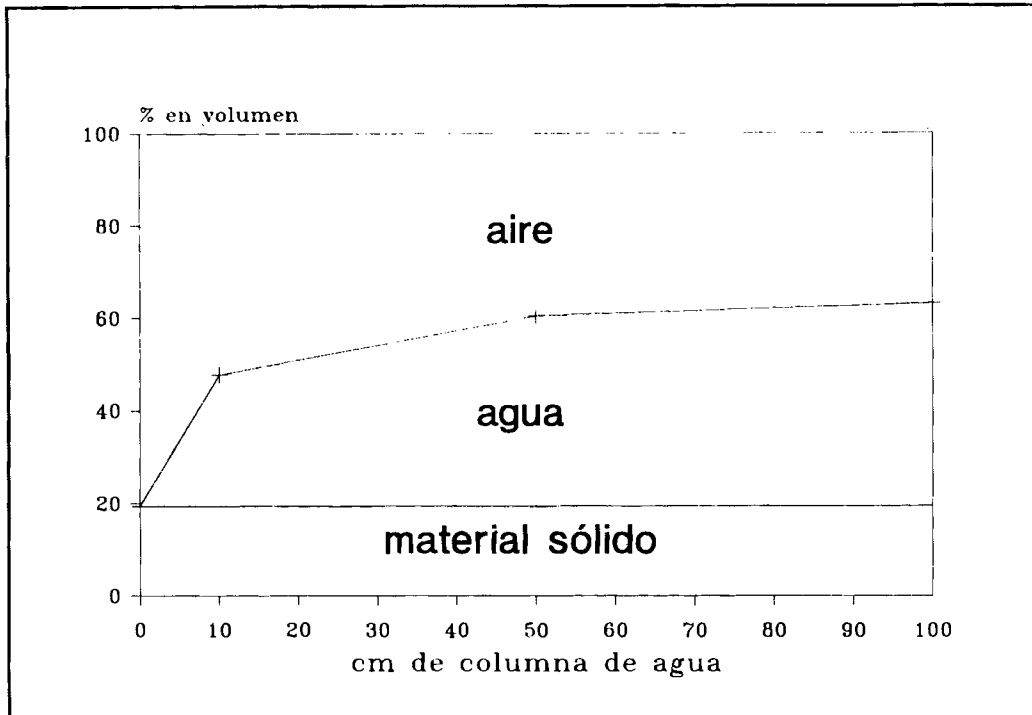


Figura 1.- Curva de retención de agua para la corteza de pino.

Tabla 1.- Valor de F del análisis de la varianza.

Variable	Mezcla	Repetición
Peso fresco aéreo	9,56 **	0,37
Peso fresco raíz	3,61 **	1,71
Peso fresco total	9,26 **	0,38
Peso seco aéreo	7,79 **	0,38
Peso seco raíz	4,93 **	2,06
Peso seco total	7,70 **	0,40

** $P < 0,001$