



En España y muchos otros países, no existe una legislación que regule de forma específica los métodos oficiales de análisis ni las características que deben cumplir los medios de cultivo comercializados bajo el nombre de sustratos. De esta forma, quienes los comercializan tampoco se ven obligados a garantizar unas determinadas características

fundamentales, técnicamente, para un buen desarrollo del cultivo al que se han aplicado. Habitualmente, en la etiqueta del sustrato se omiten propiedades físicas como la aireación o retención de agua; en cuanto a las propiedades químicas, en numerosas ocasiones, en lugar de indicarse la concentración de nutrientes minerales disponibles o asimilables, suele darse el contenido total en macronutrientes. En otras ocasiones se dan las medidas del pH y conductividad, estos parámetros variables en función de la técnica analítica o método de extracción utilizado.

En la fotografía superior, conductímetro portátil y, en la inferior, pHímetro también portátil distribuidos en España por Comercial Projar, unos sencillos equipos de control de calidad de sustancias líquidas como el agua de riego, solución nutritiva en hidroponía, ...

Normas para el control

Problemática del control de calidad de sustratos

JAVIER ANSORENA MINER

Laboratorio Agrario. Diputación Foral de Gipuzkoa

Introducción

Se acepta unánimemente que la *calidad* del sustrato, entendida como su capacidad para suministrar aire, agua y nutrientes minerales a la planta, es el factor más importante para el cultivo con éxito de plantas en contenedor. Dicha calidad es muy variable, tanto entre los diferentes sustratos comerciales como para distintas partidas de un mismo proveedor, a causa de la propia heterogeneidad de los ingre-

dientes base (turberas rubias y negras de diferentes orígenes y sistemas de extracción, granulometrías de cortezas, etc) y de la presencia de subproductos, residuos y aditivos de variada naturaleza, composición, propiedades y grado de descomposición.

Desgraciadamente, en España no existe una legislación que regule específicamente los métodos oficiales de análisis ni las características que deben cumplir los medios de

cultivo comercializados con el nombre de sustratos. Estos se incluyen, juntamente con correctores y enmiendas húmicas, entre los productos orgánicos fertilizantes, recibiendo un tratamiento analítico semejante al de los abonos orgánicos. Por ello, los suministradores de sustratos no se ven obligados a especificar y garantizar sus principales características.

Esto hace que habitualmente se omitan las propiedades físicas más importantes, tales como la aireación o la retención de agua. En cuanto a las propiedades químicas, en lugar de indicarse en la etiqueta la concentración de nutrientes minerales disponibles o asimilables, suele darse el contenido total en macronutrientes, que resulta de escaso o nulo valor para describir el estado nutricional del sustrato. Los valores de otros parámetros

Sin problemas

FORESTALES



Mezclamos
Llenamos
Punzamos
Sombramos
Cubrimos
Humedecemos
...

Además disponemos de:
maquinaria para semilleros.
Conjunto de siembra de semilla desnuda para viveros y hortalizas.
Máquinas enmacetadoras.
Convertidor. Destrozador de bandejas de poliestireno usadas.
Mezcladoras. Máquinas plastificadoras de bandejas.

HORTICOLAS



NOVEDAD
Sembrador
automático

 **ARNABAT s.a.**

Avenida Barcelona, 189
08750 MOLINS DE REI (Barcelona)
Tels.: (93) 668 23 49 - 668 24 50 - 685 02 16
Fax: (93) 668 27 62

Para el reflujó, flujo y otras mareas



Para el cultivo de planta de maceta es recomendable un riego frecuente pero breve. La dosificación del agua es muy importante. Para facilitar el riego óptimo hemos desarrollado el fondo de TEKU con 6 aberturas, que sirve para todos los sistemas de riego, flujo, reflujó, surcos, estera (con o sin lámina de agujas). Las 6 aberturas en el fondo establecen el contacto directo entre



substrato y mesa. Eso quiere decir: Importante mejora de la toma de agua, hidratación regular del substrato, importante reducción de los tiempos de riego. El fondo plano con 6 aberturas y con pies con la altura adecuada es insuperable. Sin lentes de agua, sin putrefacción. Si desea le informaremos más sobre este tema.

Llamenos o escribanos. Esperamos sus noticias.

Manden este cupón y recibirán a vuelta de correos el catálogo general TEKU

Nombre/Empresa _____

Calle/No. _____

Cod. postal/ciudad y provincia _____



PÖPPELMANN

Pöppelmann Iberica S.R.L. - Ctra. N-II, Km. 639.5
No. 46/97 (Mercat de Flor) - 08340 Vilassar de Mar (Barcelona)
Teléfono: 93/7502634 - Fax: 93/7502790



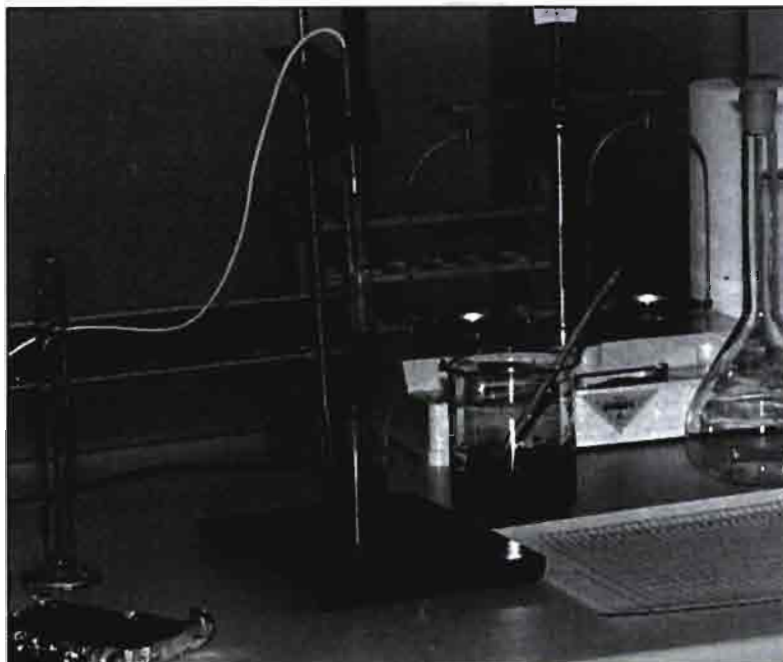
esenciales para conocer el nivel de fertilidad del sustrato y que, como el pH y la conductividad, dependen en gran medida del método de extracción utilizado, se dan en muchos casos sin citar la técnica analítica seguida.

La consecuencia lamentable de este estado de confusión es que tanto los productores como los consumidores que adquieren sustratos para el cultivo de planta ornamental, se ven obligados al empleo de materiales que no han sido sometidos a un mínimo control de calidad, por lo que pueden poner en peligro la producción y la calidad de las plantas. La falta de una normativa que defina las propiedades que deben cumplir los sustratos hace que se comercialicen como turbas rubias y mezclas otras que en realidad son negras (o, simplemente, no son turba), cortezas y subproductos que no se encuentran debidamente compostados o contienen sustancias tóxicas, y un largo etcétera de otros posibles fraudes.

Necesidad de una reglamentación oficial

A la ausencia de una metodología analítica oficial se debe también el que se especifiquen en las etiquetas características que no son comparables entre sustratos de diferentes suministradores, ya que han sido determinadas por diferentes métodos; otras veces, por desconocimiento, se interpretan erróneamente los resultados analíticos, lo que suele traer graves consecuencias.

Todos los aspectos citados ponen claramente de manifiesto la urgente necesidad de disponer de un correcto *control de calidad* de los ingredientes y mezclas utilizados como sustratos. Pero la falta de una adecuada normativa y de la correspondiente metodología analítica oficial no es exclusiva del estado español, aunque algunos países europeos sí la han implantado. Los intentos iniciados hace algunos años de establecer una metodología analítica única en Europa, tropiezan con serias dificultades, derivadas de la gran variabilidad de las técnicas utilizadas por los distintos laboratorios. En nues-



Algunas empresas de sustratos tienen sus propios laboratorios de investigación y ensayo, tal y como es el caso del de la imagen, perteneciente a las instalaciones de Prodeasa. Esta empresa ofrece productos especiales para su utilización directa, advirtiendo a sus clientes que en caso de añadirse otros componentes o materiales, las propiedades originales del producto van a cambiar, obteniendo sustratos de dudosa utilidad.

tro país, la confusión proviene principalmente de tratar los sustratos orgánicos como si fueran suelo mineral o, en ocasiones, como abono orgánico. En consecuencia, se aplican los mismos criterios en todas las etapas del análisis físico-químico: preparación de la muestra (que a veces, erróneamente, se seca y tritura), condiciones de extracción y unidades empleadas para expresar los resultados (en relación a peso, en lugar de a volumen).

El Grupo de Sustratos de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas inició en 1992 el proceso de normalización de técnicas de análisis físico y químico. Una vez fijadas las bases, en la última reunión, celebrada recientemente en Valencia, se

acordó continuar el proceso con la selección de las técnicas que se valoren como más adecuadas, y que próximamente deberían ser contrastadas a través de ensayos comparativos entre laboratorios. A la vista de los resultados obtenidos se efectuará la elección definitiva, que debería tener en cuenta tanto los criterios de precisión y fiabilidad propios de cada técnica, como los aspectos de orden práctico que demandan los productores: correspondencia con lo observado en la práctica, sencillez de interpretación, rapidez, bajo costo, etc.

El proceso de adopción de una metodología oficial no es sencillo, tanto por la diversidad de técnicas existentes como por la diferente filosofía de los Centros que confluyen en el campo de la caracterización de sustratos: Laboratorios Agrarios, Universidades, Institutos de Investigación, etc. Normalmente estos últimos emplean métodos adecuados para Proyectos de experimentación a medio y largo plazo, en los que la rapidez y el coste de la mano de obra no son críticos. Por el contrario, los laboratorios que prestan un servicio de asistencia técnica y asesoramiento directo al agricultor (cuya participación en el citado Grupo es inexplícitamente reducida, prácticamente anecdótica) han de valorar especialmente la adaptación de las técnicas analíti-

**Ante la falta
de una reglamentación
en el campo
de los sustratos, sólo
el agricultor se verá
perjudicado ante
la situación del empleo
de un sustrato
de mala calidad .**

cas al análisis rutinario y económico de un elevado número de muestras.

Por todas las razones citadas, es previsible que la legislación en el campo de la caracterización de los sustratos no se implante de inmediato, y que los correspondientes métodos analíticos sirvan como referencia para garantizar globalmente la calidad de las diferentes partidas de sustratos comerciales, o en casos de litigio. Con ello no queda garantizado que resulten útiles para el control de calidad rutinario que demanda el agricultor, como ya ha ocurrido en otras áreas de la producción agrícola (suelos, fertilizantes, etc).

Ante este estado de cosas, el productor interesado en el control de calidad de los sustratos que utiliza debería exigir a sus proveedores el conocimiento de las características físicas y químicas de los materiales suministrados, con indicación de las técnicas analíticas utilizadas y sus correspondientes normas de interpretación. Si son diferentes a las que normalmente emplea, puede transformar con suficiente precisión los valores analíticos en los de su método habitual, ya que en algunos casos es relativamente sencillo el pasar de un método a otro, particularmente en la interpretación de los parámetros fisicoquímicos.

Posibilidades de los métodos de campo

Independientemente del proceso de aprobación de una normativa, y aunque algunos parámetros han de determinarse necesariamente en un laboratorio, el agricultor que no disponga de un laboratorio eficaz puede recurrir a sencillas técnicas de caracterización que se encuentran a su alcance; a pesar de su simplicidad en comparación con los métodos oficiales, dan en muchos casos resultados suficientemente precisos. Este es el caso de la *porosidad de aire*, un parámetro para cuya determinación en la propia explotación sólo se requiere una maceta o un trozo de tubería, y proporciona una valiosa información sobre las condiciones

de aireación de las raíces. En el caso del estado nutricional del sustrato las posibilidades son aún mayores, como veremos a continuación.

En fechas recientes se han desarrollado equipos portátiles de medida, que compiten ventajosamente con los que venían siendo comercializados. A los antiguos pHímetros y conductivímetros de campo, basados en un frágil electrodo de vidrio como elemento sensor, han sucedido los modernos aparatos compactos de bolsillo. Estos últimos, junto a las ventajas de facilidad de transporte, seguridad y sencillez que presentan, pueden adquirirse a un precio muy reducido y proporcionan resultados precisos, por lo que se utilizan en muchas explotaciones agrícolas para controlar la calidad de sustancias líquidas como el agua de riego, soluciones nutritivas en hidropnía, etc.

También las técnicas de medida colorimétrica han experimentado importantes avances. Como alternativa a los métodos tradicionales que requieren el empleo de reactivos químicos (a veces engorroso y sujeto a interferencias), se han desarrollado unas varillas reactivas se-

La calidad del sustrato es un factor importante para el cultivo con éxito de plantas en contenedor.

Dicha calidad es variable tanto entre los sustratos comerciales, como para distintas partidas de un mismo proveedor, a causa de la heterogeneidad de las materias base (tipo de turba, granulometría, sistema de extracción, etc) como por la presencia de subproductos.

mejantes a las utilizadas para controlar el nivel de azúcar y otros parámetros bioquímicos en sangre y orina. La validez de este sistema en muestras sólidas ha sido ampliamente estudiada, inicialmente para su aplicación en la determinación de nitratos en suelos y plantas y, más recientemente, para la medida de nitrógeno nítrico y fósforo en extractos acuosos de sustratos.

Conclusiones

Ante la falta de una eficaz reglamentación en el campo de los sustratos, parece evidente que el agricultor difícilmente podrá verse amparado por la legislación en aquellas situaciones en que resulte perjudicado por haber empleado un sustrato de mala calidad. Como medida de precaución, deberían valorarse favorablemente los sustratos de aquellos proveedores que realizan regularmente el control de calidad, garantizando una serie de especificaciones e informando claramente de las principales características del sustrato y de las técnicas de medida empleadas. En caso contrario, el agricultor dispone de dos alternativas:

- Controlar la calidad de las diferentes partidas de sustrato en un laboratorio eficaz, que le facilite en un período de tiempo aceptable y a un coste razonable los resultados de los análisis y sus correspondientes normas de interpretación.
- Analizar los sustratos en la propia explotación, con los modernos equipos de campo que, a un precio asequible, permiten determinar importantes propiedades como la aireación, pH, conductividad y contenido en nutrientes asimilables.

La solución ideal tal vez consista en una combinación de ambas, de tal manera que el control rutinario de los citados parámetros en la explotación se complemente con la ejecución más espaciada de otras determinaciones (Curvas de retención de agua, Capacidad de Intercambio Catiónico, contenido en metales pesados, etc), que actualmente sólo pueden realizarse con las debidas garantías en un laboratorio.

