

# **LOS ESTERILES DE CARBON COMO SUSTRATOS DE CULTIVO HIDROPONICO**

**G. GARCIA GONZALEZ DE LENA  
J. GONZALEZ CAÑIBANO  
I. ZABALETA MENDIZABAL**

**HUNOSA  
División Industrial y de Diversificación  
OVIEDO (Asturias)**

**M.A. FUEYO OLMO  
Instituto de Experimentación y Promoción Agraria  
VILLAVICIOSA (Asturias)**

## **INTRODUCCION**

Los estériles de carbón presentan, en virtud de sus aracterísticas, interesantes posibilidades de cara a su empleo en el campo de los sustratos.

Su amplia disponibilidad (incluso a escala mundial) y su bajo precio, son circunstancias que acentúan el interés por estos materiales, máxime en un momento en que, según los expertos (Papaseit et al, 1991) se hace necesaria la búsqueda de materiales alternativos a la arena tradicionalmente utilizada en España, material de características semejantes a las de los estériles, que presenta cada vez mayores problemas de disponibilidad y calidad.

Para evaluar las posibilidades de utilización de los estériles en este campo, dentro del proyecto de investigación en convenio entre la Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias y

HUNOSA: "Utilización de los estériles de carbón en agricultura", se llevaron a cabo 2 experiencias de carácter preliminar, en las que se estudió el comportamiento de los estériles de carbón como sustrato en cultivo hidropónico de tomate y como componente básico del sustrato para el engorde de plantas ornamentales (*Thuja plicata* var. *zebrina*) en contenedor.

De los resultados obtenidos, que han dado pie a un nuevo proyecto de investigación al respecto, se da cuenta en la presente comunicación.

## **MATERIAL Y METODOS**

### **Estériles como sustrato en cultivo hidropónico**

En el año 1991 se realizó un cultivo hidropónico de tomate (var. *royesta*), empleando como sustrato menudos del lavadero de Modesta, todo-uno de la escombrera de Morgao ( $\varnothing < 1.5$  cm), finos del lavadero de la Minero-Siderúrgica de Ponferrada y estéril rojo de hulla de la escombrera de Figaredo ( $\varnothing < 1$  cm). Estos materiales se ensayaron solos y mezclados con un 5% (v/v) de corteza de pino. Como sustrato de referencia se empleó la perlita.

El diseño experimental fue de bloques al azar con 6 repeticiones estando formada la parcela elemental ( $3.6 \text{ m}^2$ ) por 12 plantas de tomate, correspondiendo a cada planta 17.5 l de sustrato.

Al año siguiente se repitió el ensayo con un nuevo cultivo de tomate (var. *nazarrón*) introduciendo una variación en el diseño experimental: se sustituyeron los materiales de tres bloques alternativos por material nuevo del mismo tipo que el año anterior para comparar el comportamiento de los estériles en 2º cultivo con los de 1º cultivo.

Las prácticas culturales (tratamientos, abonados, riegos, etc.) se realizaron según recomendaciones de Fueyo (1987) y Cadahía (1988).

### **Estériles como componente del sustrato para el engorde de plantas ornamentales en contenedor**

Los materiales incluidos en este trabajo preliminar fueron Todo-uno ( $\varnothing < 15$  mm) de la escombrera de Morgao (Asturias), finos de lavadero de la Minero-Siderúrgica de Ponferrada (León).

El experimento consistió en sustituir un 25%, 50%, 75%, y 100% del volumen de un sustrato convencional de referencia (formado por la mezcla de corteza de pino y turba en relación 7:3) por una cantidad equivalente de cada uno de los estériles estudiados.

Algunos de estos tratamientos (0%, 50% y 100% de estéril) fueron considerados en cuatro niveles de abonado: sin abono, suplementados con humus de lombriz a razón de 40 g/l, suplementados con un abono de liberación lenta (osmocote) a razón de 3 g/l y una combinación de estas dos últimas.

La parcela elemental estuvo formada por 5 macetas-contenedores de 5 litros de capacidad que se dispusieron en bloques al azar con 5 repeticiones. La especie vegetal utilizada fue la conífera *Thuja plicata* var. *zebrina*, procedente de plantel de un año de enraizamiento.

Los resultados obtenidos en todos los casos fueron sometidos a un análisis de varianza realizándose la prueba de rango múltiple de Duncan cuando se observaron diferencias significativas.

## **RESULTADOS**

### **Los estériles como sustrato en cultivo hidropónico**

Los datos de producción de tomate obtenidos en 1991 no muestran diferencias significativas para ninguno de los tratamientos ensayados respecto a la perlita utilizada como control. Los menudos de Modesta (11'55-11'62 kg/m<sup>2</sup>) y el todo-uno de Morgao (11'38-11'69 kg/m<sup>2</sup>) consiguen producciones muy semejantes a los de la perlita (11'89 kg/m<sup>2</sup>) mientras que los finos del lavadero de la M.S.P. son los estériles que obtienen resultados más bajos (10'95-11'03 kg/m<sup>2</sup>). En general, los tratamientos que incluían corteza de pino obtuvieron resultados ligeramente superiores.

El comportamiento de los estériles en 1992 confirma las observaciones realizadas anteriormente, en el sentido de que el cultivo de tomate sobre los estériles de carbón alcanza producciones similares y a veces superiores a las obtenidas sobre perlita. Como el año anterior destacan entre los estériles los de Morgao y Modesta con producciones ligeramente superiores a las de la perlita. Se observa también que, en general, se obtienen mayores producciones en las mezclas de estériles con corteza de pino que cuando no se realiza esta mezcla. También se observan producciones superiores en los materiales en segundo cultivo, especialmente en los estériles quemados de Figaredo. No se observaron diferencias en la calidad del fruto recogido, que en todos los casos fue excelente en cuanto a coloración, dureza y sabor.

### **Estériles como componente del sustrato para el engorde de plantas ornamentales en contenedor**

El comportamiento de los factores material y dosis está claramente influido por el tipo de abonado.

En los tratamientos sin abonado todos los que incorporan estériles presentan crecimientos del diámetro del cuello y en altura superiores a los del control, aunque sólo el que incluye material de Morgao en 100% de volumen es estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ).

No se observan diferencias estadísticamente significativas entre materiales ni dosis estudiados, para los tratamientos con incorporación de humus de lombriz, ni en crecimiento en altura ni en diámetro del tallo.

Entre los tratamientos abonados con OSMOCOTE sólo el aporte del 50% del volumen con estériles de finos presenta diferencias significativas ( $p < 0.01$ ) en el crecimiento en altura, con el resto de los tratamientos estudiados. Aunque no existen diferencias significativas, el resto de los tratamientos con aporte de estériles presentan también un mayor crecimiento tanto de altura como de diámetro respecto al control.

Se observan crecimientos superiores al control, estadísticamente significativos, en los aportes de finos y el del 50% en volumen de los estériles de la escombrera de Morgao en el crecimiento en altura. El crecimiento del diámetro del cuello en los tratamientos que incluyen finos de la M.S.P. es superior estadísticamente al del control.

## CONCLUSIONES

El comportamiento de los estériles de carbón como sustrato en el cultivo hidropónico de tomate fue plenamente satisfactorio. Se observó, en términos generales, un rendimiento ligeramente superior cuando los estériles de carbón se mezclaron con corteza de pino y en segundo año de cultivo.

En el estudio del comportamiento de los estériles como integrante básico de la mezcla de sustratos para el engorde de plantas ornamentales, cabe destacar que todos los tratamientos con aporte de estériles de carbón presentaron resultados de crecimiento tanto en altura como en diámetro casi siempre superiores al control, incluso en aquellos constituidos exclusivamente por estériles. El comportamiento superior de las mezclas con presencia de estériles respecto al control fue especialmente acentuado en aquéllos que incorporaban abono de liberación lenta y humus de lombriz.

Los favorables resultados obtenidos junto con la abundancia y bajo coste inicial de los estériles del carbón constituyen una base firme para esperar la futura implantación de estos materiales en el campo de los sustratos minerales.

## **BIBLIOGRAFIA**

- CADAHIA, C. (1988). Fertilización en riego por goteo de cultivos hortícolas. Unión Explosivos Río Tinto.
- FUEYO, M.A.; ARRIETA, A. (1987). Estudios sobre variedades y técnicas de cultivo de tomate en invernadero en Asturias. I.T. 2/89 Consejería de Agricultura y Pesca. Principado de Asturias. España.
- PAPASEIT, P. et al. (1991). Cultiva "sin suelo". Horticultura, 72: 8-43.

**Cuadro 1. Utilización de estériles de carbón como sustrato de plantas ornamentales en contenedor. Crecimiento 1990-1991.**

TRATAMIENTO	SIN ABONO		HUMUS		OSMOCOTE		HUMUS+OSMOCO	
	ALTURA	Ø	ALTURA		ALTURA	Ø	ALTURA	Ø
FINOS 100%	10'28	2'00	18'12	2'82	16'40	2'67	21'21	2'92
FINOS 75%	9'02	1'90	-	-	-	-	-	-
FINOS 50%	11'76	2'26	17'18	2'92	20'7	3'07	21'01	3'04
FINOS 25%	10'38	1'94	-	-	-	-	-	-
MORGAO 100%	12'75	2'42	15'98	2'78	16'81	2'93	15'32	2'18
MORGAO 75%	12'60	1'91	-	-	-	-	-	-
MORGAO 50%	9'67	2'02	15'32	2'44	18'57	3'07	20'50	3'01
MORGAO 25%	9'81	2'04	-	-	-	-	-	-
CONTROL	8'94	1'59	17'20	2'63	14'94	2'39	15'91	2'20