

## Utilizzo del biochar come sostituto della torba nei substrati di coltivazione per piante ornamentali in vaso

Giancarlo Fascella<sup>1\*</sup>, Francesca D'Angiolillo<sup>1</sup>, Michele Massimo Mammano<sup>1</sup> e Filippo Ferlito<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria - Unità di Ricerca per il recupero e la valorizzazione delle Specie Floricole Mediterranee, Bagheria (PA)

<sup>2</sup> Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria - Centro di Ricerca per l'Agrumicoltura e le Colture Mediterranee, Acireale (CT)

### Use of conifers wood biochar as peat reduced-growing substrate for ornamental potted plants

**Abstract.** In order to reduce peat use in horticulture, a study was conducted to evaluate a biochar made from conifers wood as growing medium for containerized *Euphorbia x lomi* and its effects on the growth and ornamental characteristics of flowering potted plants. Different mixtures (V/V) of sphagnum peat and conifers wood biochar (100% peat, 85% peat-15% biochar, 70%-30%, 55%-45%, 40%-60%) were tested. Biochar content in the growing substrates significantly affected plant growth as higher stem diameter, leaf area, flowers production, root length, and biomass production were recorded in plants grown with 45% and 60% biochar. Results of this study seem to indicate that a substrate composed with 60% conifers wood biochar and 40% sphagnum peat is suitable to obtain marketable plants of *Euphorbia x lomi* with high ornamental value.

**Key words:** char, *Euphorbia x lomi*, floriculture, plant growth.

### Introduzione

La torba è il materiale più utilizzato nella preparazione dei substrati per l'ortoflorovivaismo in quanto presenta ottime caratteristiche fisico-chimiche (leggerezza, omogeneità, elevata porosità, pH acido ma facilmente correggibile) che la rendono adatta alla coltivazione di tutte le specie vegetali (Maher *et al.*, 2008). Esistono, comunque, tutta una serie di motiva-

zioni sia economiche che ambientali che giustificano la ricerca di materiali alternativi da utilizzare per la preparazione di substrati di coltivazione in contenitore. Infatti, la non rinnovabilità di questa risorsa e l'incremento del suo prezzo hanno portato alla necessità di limitare i danni derivanti dall'estrazione dalle torbiere e alla formulazione di substrati "peat free". Da anni, l'interesse del settore vivaistico è rivolto alla valutazione dell'efficacia di materiali alternativi alla torba (fibra di cocco, corteccia di conifere, sanse, vinacce, lolla di riso, etc.) (Guerrero *et al.*, 2002).

Il biochar è un carbone a grana fine e poroso prodotto a partire dalla pirolisi di biomassa animale o vegetale. Può essere addizionato ai terreni per migliorare la qualità del suolo, grazie al ruolo fondamentale del C nei processi chimici, fisici e biologici, ma anche per ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera (Glaser *et al.*, 2002). Il biochar è infatti utilizzato come ammendante poiché in grado di aumentare la fertilità del suolo e la resa delle colture, di migliorare la struttura fisica dei terreni (Chan *et al.*, 2007) e anche modificare le proprietà idrauliche del suolo consentendo una maggior ritenzione idrica. Recentemente, è stato osservato che questo materiale è in grado di ridurre la lisciviazione dei nutrienti, migliorando in tal modo la disponibilità delle sostanze nutritive (Yamato *et al.*, 2006), oltre ad avere una capacità di scambio cationico superiore a quella del suolo. Fino ad oggi, diverse ricerche si sono concentrate sugli usi agricoli del biochar e sulla sua applicazione in colture in pieno campo, mentre pochi sono stati condotti sull'utilizzazione come substrato per le piante in vaso (Tian *et al.*, 2012). A tal fine è stato condotto uno studio per valutare gli effetti di dosi crescenti di biochar nel substrato di coltivazione su crescita ed effetto estetico di ornamentali in contenitore.

\*giancarlo.fascella@crea.gov.it

## Materiali e metodi

La ricerca è stata svolta nel 2012 presso il CRA-SFM di Bagheria all'interno di una serra non riscaldata (25 x 8 m) con struttura in acciaio e copertura in polietilene. Piante dell'ibrido *Euphorbia x lomi* Rauh 'cv. Chiara' sono state allevate in vasi di plastica di 13 cm di diametro (vol. 1 L) riempiti con differenti miscele (V/V) a base di torba bruna e biochar da legno di conifere (100% torba, 85% torba-15% biochar, 70% torba-30% biochar, 55% torba-45% biochar, 40% torba-60% biochar). Il biochar utilizzato derivava dalla pirolisi (450 °C per 48h) di tronchi e rami di Abete, Larice, Pino nero e Pino silvestre. La somministrazione di acqua, macro e micronutrienti è stata assicurata da un sistema automatizzato di fertirrigazione (1 erogatore pianta<sup>-1</sup>, 2 L h<sup>-1</sup>). Sono state analizzate le principali caratteristiche chimiche (Sonneveld *et al.*, 1974) e fisiche (De Boodt *et al.*, 1974) dei substrati analizzati. Sono state periodicamente rilevate le caratteristiche bio-morfologiche (altezza della pianta, diametro del fusto, area fogliare, lunghezza delle radici, produzione di biomassa e ripartizione della sostanza secca) e quelle ornamentali (contenuto in clorofilla delle foglie, numero di foglie, fiori e germogli/pianta, numero di piante commerciabili). La determinazione della sostanza secca è avvenuta tramite essiccamento delle piante a 70°C per 48 h. L'area fogliare è stata misurata mediante un sistema digitale di acquisizione delle immagini

(WinDIAS) mentre il contenuto in clorofilla delle foglie è stato rilevato tramite misuratore di clorofilla ed espresso in unità SPAD. La percentuale delle piante commerciabili è stata determinata come numero di piante sul totale con elevato effetto ornamentale (habitus compatto, assenza di clorosi, presenza di almeno tre infiorescenze, etc.) alla fine del prova (120 giorni). È stato adottato uno schema sperimentale a blocchi randomizzati, con 3 repliche per ciascun trattamento e 24 piante per ogni replica. I dati raccolti sono stati sottoposti all'analisi della varianza e le medie confrontate con il test di Duncan al 5% di probabilità.

## Risultati e discussione

Il contenuto in biochar dei substrati di coltivazione ha influenzato significativamente le caratteristiche chimico-fisiche degli stessi in quanto all'aumentare della dose di biochar è corrisposto sia un incremento del pH (da 4,1 a 7,9), della densità apparente (da 310 a 525 g L<sup>-1</sup>) che una riduzione della conducibilità elettrica (da 46 a 15 dS m<sup>-1</sup>), della porosità totale (da 91 a 75%) e del contenuto in acqua (da 58,7 a 43,3%) (tab. 1). L'incremento del contenuto di biochar dei substrati ha influito positivamente su alcuni dei parametri di crescita e caratteristiche ornamentali considerati poiché i più elevati valori medi di diametro del fusto, area fogliare, numero di fiori e lunghezza delle radici sono stati rilevati nei trattamenti che prevedevano l'u-

Tab. 1 - Effetti del contenuto di biochar sulle caratteristiche chimico-fisiche dei substrati.  
Tab. 1 - Effect of biochar content in the growing substrates on main chemical and physical characteristics

| Contenuto biochar | pH     | EC (dS m <sup>-1</sup> ) | Densità apparente (g L <sup>-1</sup> ) | Porosità totale (% V/V) | Volume in aria (% V/V) | Volume in acqua (% V/V) |
|-------------------|--------|--------------------------|--|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| 0%                | 4,1 b  | 46 a                     | 310 e                                  | 91 a                    | 34,0 a                 | 58,7 a                  |
| 15%               | 6,4 ab | 25 b                     | 350 d                                  | 87 a                    | 32,3 a                 | 57,6 a                  |
| 30%               | 6,7 ab | 24 b                     | 420 c                                  | 81 ab                   | 32,1 a                 | 53,4 a                  |
| 45%               | 7,3 a  | 16 b                     | 485 b                                  | 80 ab                   | 29,1 a                 | 46,1 b                  |
| 60%               | 7,9 a  | 15 b                     | 525 a                                  | 75 b                    | 27,2 a                 | 43,3 b                  |

\* In ogni colonna, i valori seguiti da lettere diverse differiscono per p≤0.05 (test di Duncan)

Tab. 2 - Effetti del contenuto di biochar nel substrato su crescita e caratteristiche ornamentali di piante in vaso di *Euphorbia x lomi*.  
Tab. 2 - Effect of biochar content in the growing substrates on growth and ornamental characteristics of *Euphorbia x lomi* potted plants

| Contenuto biochar | Altezza pianta (cm) | Diametro stelo (mm) | Foglie (n. pianta <sup>-1</sup> ) | Area fogliare (cm <sup>2</sup> ) | SPAD    | Fiori (n. pianta <sup>-1</sup> ) | Germogli (n. pianta <sup>-1</sup> ) | Lunghezza radici (cm) |
|-------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| 0%                | 16,4* a             | 12,3 b              | 92,3 a                            | 1114,0 b                         | 49,5 a  | 1,2 b                            | 13,8 a                              | 12,7 b                |
| 15%               | 15,8 a              | 13,5 b              | 97,8 a                            | 1035,b                           | 42,6 b  | 1,2 b                            | 14,7 a                              | 13,8 b                |
| 30%               | 17,5 a              | 13,8 b              | 93,0 a                            | 1245,2 ab                        | 45,3 ab | 1,8 b                            | 11,7 a                              | 17,5 a                |
| 45%               | 15,9 a              | 13,8 b              | 85,5 a                            | 1377,0 ab                        | 44,1 ab | 2,7 a                            | 12,2 a                              | 18,3 a                |
| 60%               | 17,3 a              | 18,5 a              | 86,0 a                            | 1505,0 a                         | 46,8 a  | 2,5 a                            | 13,2 a                              | 18,0 a                |

\* In ogni colonna, i valori seguiti da lettere diverse differiscono per p≤0.05 (test di Duncan)

utilizzo di biochar al 45% ed al 60%, mentre i valori medi più ridotti sono stati osservati in corrispondenza del controllo e della tesi con biochar al 15% (tab. 2). Nessuna differenza significativa, invece, è stata registrata per quanto riguarda gli altri parametri esaminati (altezza della pianta, numero di foglie e germogli, SPAD) (tab. 2). Differenze poco apprezzabili sono state osservate tra i trattamenti per la produzione di biomassa secca e la sua ripartizione (fig. 1), mentre un progressivo aumento del numero sia di piante fiorite (da 37,8 a 70,3%) che di quelle commerciabili (da 24,3 a 56,7%) è stato registrato all'aumentare del contenuto in biochar del substrato (fig. 2).

## Conclusioni

La prova sperimentale ha evidenziato come il biochar da legno di conifere possa essere considerato

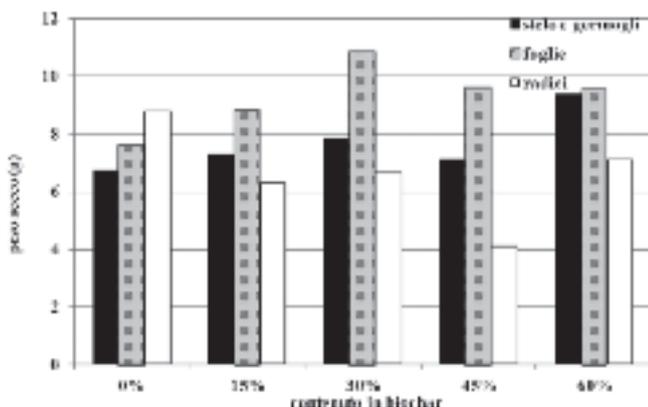


Fig. 1 - Effetti del contenuto di biochar nel substrato sulla produzione di biomassa secca e relativa ripartizione di *Euphorbia x lomi* in vaso.

Fig. 1 - Effect of biochar content in the growing substrates on dry biomass production and its allocation of *Euphorbia x lomi* potted plants.

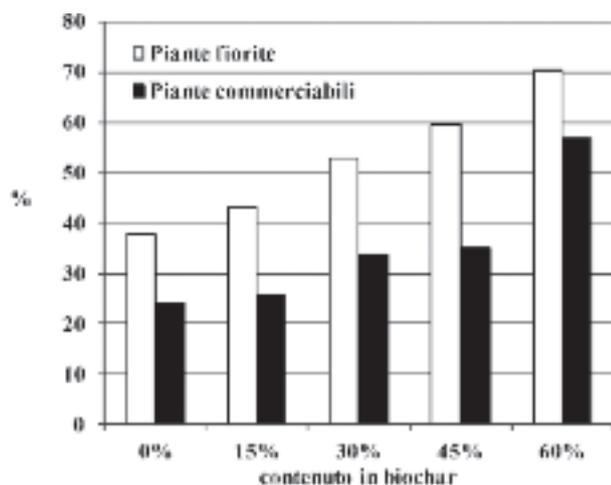


Fig. 2 - Effetti del contenuto di biochar nel substrato sulla produzione (%) di piante fiorite e commerciabili di *Euphorbia x lomi*.

Fig. 2 - Effect of biochar content in the growing substrates on flowered and marketable potted plants (%) of *Euphorbia x lomi*.

come una valida alternativa alla torba nella preparazione di substrati di coltivazione per *Euphorbia x lomi* Rauh in vaso. Ovviamente, altri studi sono necessari per valutarne sia l'efficacia di biochar provenienti da altre matrici (legno di pioppo, sanze, pollina) che le performance su altre specie ornamentali.

## Riassunto

Biochar da legno di conifere è stato utilizzato come substrato di coltivazione alternativo alla torba per piante in vaso dell'ibrido ornamentale *Euphorbia x lomi*. Le piante sono state allevate con differenti miscele in volume a base di torba bruna e biochar (100% torba, 85% torba-15% biochar, 70%-30%, 55%-45%, 40%-60%). Il contenuto in biochar del substrato ha significativamente influenzato la crescita e l'effetto ornamentale delle piante in vaso, in quanto i più alti valori di diametro del fusto, area fogliare, numero di fiori, lunghezza delle radici e biomassa secca sono stati rilevati nei trattamenti con il 45% ed il 60% di biochar, lasciando intravedere elevate potenzialità di questo materiale a fini vivaistici.

**Parole chiave:** carbone vegetale, *Euphorbia x lomi*, florovivaismo.

## Bibliografia

- CHAN K.Y., VAN ZWIETEN L., MESZAROS I., DOWNIE A., JOSEPH S., 2007. *Agronomic values of greenwaste biochar as a soil amendment*. Australian J. Soil Research, 45: 629-634.
- DE BOODT M., VERDONCK O., CAPPAERT J., 1974. *Methods for measuring the water release curve of organic substrates*. Acta Hortic., 37: 2054-2062.
- GLASER B., LEHMANN J., ZECH W., 2002. *Ameliorating physical and chemical properties of highly weathered soils in the tropics with charcoal – a review*. Biology and Fertility of Soils, 35: 219- 230.
- GUERRERO F., GASCO J.M., HERNANDEZ-APAOLAZA L., 2002. *Use of pine bark and sewage sludge compost as components of substrates for Pinus pinea and Cupressus arizonica production*. Journal Plant Nutrition, 25: 129-141.
- MAHER M., PRASAD M., RAVIV M., 2008. *Organic soilless media components*. In: Raviv, M. and Lieth, J.H. (Eds.), Soilless culture: Theory and practice, Elsevier, Oxford, pp: 459-504.
- SONNEVELD C., ENDE J., DIJK P.A., 1974. *Analysis of growing media by means of a 1:1,5 volume extract*. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 5: 183-202.
- TIAN Y., SUN X., LI S., WANG H., WANG L., CAO J., ZHANG L., 2012. *Biochar made from green waste as peat substitute in growth media for Calathea rotundifolia cv. Fasciata*. Scientia Hortic., 143: 15-18.
- YAMATO M., OKIMORI Y., WIBOWO I.F., ANSHORI S., OGAWA M., 2006. *Effects of the application of charred bark of Acacia mangium on the yield of maize, cowpea and peanut, and soil chemical properties in South Sumatra, Indonesia*. Soil Science & Plant Nutrition, 52: 489-495.