

## **Il biochar può influenzare negativamente la capacità del cloroformio di lisare le cellule microbiche del suolo?**

**S. Paliaga<sup>1</sup>, L. Badalucco<sup>1</sup> D. Said-Pullicino<sup>2</sup> & V.A. Laudicina<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>*Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università di Palermo, Italia*

<sup>2</sup>*Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino, Italia*

\*E-mail: [vitoarmando.laudicina@unipa.it](mailto:vitoarmando.laudicina@unipa.it) (corresponding author)

Il biochar è un materiale carbonioso derivante dalla decomposizione termochimica della biomassa in condizioni di limitazione dell'ossigeno<sup>[1]</sup>. Negli ultimi decenni, il biochar è stato ampiamente applicato come ammendante grazie ai suoi effetti benefici sulla fertilità del suolo, sulla produttività delle colture e sulla biomassa microbica. Grazie alla sua struttura porosa e all'elevata superficie specifica, il biochar è in grado di adsorbire composti organici volatili, tra cui il cloroformio (CHCl<sub>3</sub>)<sup>[2]</sup>. Pertanto, tale proprietà del biochar potrebbe interferire con i due metodi più utilizzati per la determinazione della biomassa microbica, basati sulla capacità del CHCl<sub>3</sub> di lisare le cellule microbiche<sup>[3][4]</sup>. Inoltre, nel corso degli anni, sono state sollevate diverse criticità legate all'uso di CHCl<sub>3</sub> a causa della sua tossicità<sup>[5]</sup> per l'uomo e l'ambiente e della sua scarsa efficienza nel lisare le cellule microbiche del suolo<sup>[6][7][8]</sup>. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di valutare la capacità del CHCl<sub>3</sub> di lisare le cellule microbiche in terreni ammendati con biochar. A tal fine, il C e l'N della biomassa microbica (BMC e BMN) determinata con i metodi di fumigazione-incubazione e fumigazione-estrazione è stata confrontata con la BMC e la BMN valutate in suoli trattati con alte pressurizzazioni di CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>HP). Quest'ultimo è un nuovo approccio fisico basato sulla lisi delle cellule microbiche del suolo mediante un'elevata pressurizzazione con CO<sub>2</sub>, al posto della fumigazione con CHCl<sub>3</sub>. I risultati hanno confermato l'ipotesi che il biochar interferisca con i metodi per la determinazione della biomassa microbica del suolo basati sulla fumigazione. Inoltre, l'approccio CO<sub>2</sub>HP è più efficace per la lisi delle cellule microbiche nei suoli modificati con biochar.

### **Can the Biochar negatively affect the ability of chloroform to lyse soil microbial cells?**

**S. Paliaga<sup>1</sup>, L. Badalucco<sup>1</sup> D. Said-Pullicino<sup>2</sup> & V.A. Laudicina<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>*Department of agricultural, food and forest sciences, University of Palermo, Palermo, Italy*

<sup>2</sup>*Department of agricultural, forest and food sciences, University of Turin, Torino, Italy*

\*E-mail: [vitoarmando.laudicina@unipa.it](mailto:vitoarmando.laudicina@unipa.it) (corresponding author)

Biochar is a carbonaceous material deriving from the thermochemical decomposition of biomass under oxygen-limiting conditions<sup>[1]</sup>. During the last decades, biochar has been extensively applied to soil as amendment due to its beneficial effects on fertility, crop productivity and microbial biomass.

Due to its porous structure and high specific surface area, biochar is able to adsorb volatile organic compounds, including chloroform (CHCl<sub>3</sub>)<sup>[2]</sup>.

Thus, we hypothesized that such a biochar property might interfere with the two most widely used methods for the determination of microbial biomass based on the ability of CHCl<sub>3</sub> in lysing microbial cells<sup>[3][4]</sup>.

Moreover, over the years, several critical issues related to the use of CHCl<sub>3</sub> have been raised due to its toxicity<sup>[5]</sup> to humans and environment, and scarce efficiency in lysing soil microbial cells<sup>[6][7][8]</sup>.

The aim of this work was to evaluate the ability of CHCl<sub>3</sub> to lyse microbial cells in soils amended with biochar. To this aim, microbial biomass C and N (MBC and MBN) determined by the fumigation-incubation and fumigation-extraction methods were compared to MBC and MBN assessed in high CO<sub>2</sub>-pressurized soils (CO<sub>2</sub>HP). The latter is a new physical approach based on the lysis of soil microbial cells by high pressurization of soil with CO<sub>2</sub>, instead by CHCl<sub>3</sub> fumigation.

Results confirmed the hypothesis that biochar interfere with the fumigation-based methods for soil microbial biomass determination. Moreover, CO<sub>2</sub>HP approach is more effective for lysis of microbial cells in soils amended with biochar.

## **Bibliografia**

- [1] Brassard, P., Godbout, S., Lévesque, V., Palacios, J. H., Raghavan, V., Ahmed, A., Houge R., Jeanne T. & Verma, M., 2019. *Char and Carbon Materials Derived from Biomass*, 109-146. Elsevier.
- [2] Conte, P., Bertani, R., Sgarbossa, P., Bambina, P., Schmidt, H.P., Raga, R., Lo Papa, G., Chillura Martino, D.F. & Lo Meo, P., 2021. *Agronomy*, 11(4), 615.
- [3] Hardie, M., Clothier, B., Bound, S., Oliver, G., & Close, D., 2014. *Plant and Soil*, 376(1), 347-361.
- [4] Jenkinson, D. S., Powlson, D. S., 1976. *Soil Biology and Biochemistry*, 8, 209- 2013
- [5] Vance, E. D., Brookes, P. C., Jenkinson, D. S., 1987. *Soil Biology and Biochemistry*, 19, 703-707
- [6] Toyota, K., Ritz, K., Young, I.M., 1996. *Soil Biology and Biochemistry* 28, 1545-1547.
- [7] Alessi, D.S., Walsh, D.M., Fein, J.B., 2011. *Chemical Geology*, 280 (1-2), 58-64
- [8] Kumar, A., Singh, E., Khapre, A., Bordoloi, N., & Kumar, S., 2020. Sorption of volatile organic compounds on non-activated biochar. *Bioresource Technology*, 297, 122469.