

Nuove metodologie di riutilizzo della sansa per applicazioni agricole

Baronti S.¹, Albanese L.¹, Di Lonardo S.¹, Vaccari F.P.¹, Cantini C.², Sani G.², Giovannelli A.², Bacci L.¹ e Miglietta F.^{1,3}

¹ IBIMET-CNR - Istituto di Biometeorologia, Firenze (FI)

² IVALSÀ-CNR- Istituto per la valorizzazione del legno e delle specie arboree, Sesto Fiorentino (FI)

³ FoxLab (Fondazione E. Mach - CNR), San Michele all'Adige (TN)

New methods for reuse olives residues in agriculture

Abstract. Olive residues, resulting from the olive fruits and fragments of olive stones, contain a variable quantity of water in function of used milling process. The implementation of olive oil extraction systems generates an increase of the water content of olive residues, with the necessity of special disposal for the food industries that extract chemically olive oil from such olive residues. Olive residues have a low pH and a high polyphenols contents which may negatively interact with the soil microflora determining phytotoxic effects on crops. The biochar is traditionally produced in charcoal kiln, or is a product of pyrolysis and pyro-gasification process, where biomasses are subjected to heat treatment under oxygen deficiency. The aim of this research was to investigate the use of biochar associated to olive oil residues as a possible amendment in agriculture. The experiment was performed using perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) growing in pot on a sandy soil added with biochar and/or olive residues. The experimental design was a randomized block with 7 theses replicated 5 times (addition of only olive oil residues, olive oil residues combined with biochar in two different concentrations [1:1 and 1:2 by weight], only biochar and control). Results demonstrated that the inclusion of olive oil residues combined with biochar into the soil increased plant growth compared to the control and to the theses with the addition of only olive oil residues or only biochar. Moreover, the inclusion of mix (biochar and olive oil residues) increased the weight of roots without substantially affecting their number and length.

Key words: Olive oil residues, biochar, pot experiment, *Lolium perenne* L.

Introduzione

L'Italia vanta un considerevole primato nella produzione di olio di oliva, in quanto è il secondo produttore europeo con oltre 5 milioni di quintali, di cui circa 3,5 di olio extravergine. I sottoprodotti dell'industria olearia sono tipicamente rappresentati da due matrici, una liquida, le acque di vegetazione, ed una solida, le sanse. A causa dell'elevato contenuto in acqua delle sanse, l'estrazione dell'olio residuo diventa difficile e costosa, richiedendo un preliminare processo di essiccamento o l'uso di macchine centrifughe, tanto che i sansifici sempre più frequentemente rifiutano di usarle. L'utilizzazione delle sanse come ammendante su terreni agrari sembra offrire ottime prospettive, ma è necessario valutare tutte le implicazioni sul piano colturale e sul terreno per ottimizzarne l'uso ed evitare rischi ambientali. Infatti, le sanse hanno un pH acido e un elevato contenuto in polifenoli. L'utilizzo del biochar o carbone vegetale in agricoltura è ben conosciuto e studiato. In particolare, le numerose evidenze scientifiche pubblicate recentemente attribuiscono all'uso del biochar i seguenti vantaggi: aumenta il pH del terreno (Yamato *et al.*, 2006); migliora la capacità di ritenzione idrica del terreno; aumenta la quantità di elementi minerali disponibili (Chan *et al.*, 2007) e diminuisce l'impiego dei fertilizzanti e la lisciviazione dei nutrienti (Liang *et al.*, 2006). Oltre a questi effetti sulle proprietà fisico-chimiche del terreno, il biochar ha una azione fertilizzante anche sulle colture agricole nei nostri ambienti (Baronti *et al.*, 2010; Vaccari *et al.*, 2011). L'obiettivo del lavoro è stato di valutare gli effetti dell'uso del composto biochar-sansa su di una specie erbacea a rapido accrescimento, il *Lolium perenne* L. (loietto).

Materiali e metodi

La prova sperimentale è stata realizzata presso il CNR-IBIMET (Istituto di Biometeorologia) di Firenze da Maggio ad Agosto 2011 utilizzando una specie

erbacea a rapida crescita (*Lolium perenne* L.) coltivata in vaso. E' stato allestito un disegno sperimentale completamente randomizzato costituito da 7 tesi replicate 5 volte. Il loietto è stato seminato a mano in vasi di diametro di 18 cm (3 l). Le tesi prese in considerazione sono state: C: controllo, solo terreno; S1: terreno + sansa 30 t ha⁻¹; S2: terreno + sansa 60 t ha⁻¹; B1: terreno + biochar 30 t ha⁻¹; B2: terreno + biochar 60 t ha⁻¹; BS1 terreno + biochar + sansa (1:1 in peso) 30 t ha⁻¹; BS2: terreno + biochar + sansa (2:1 in peso) 30 t ha⁻¹. La composizione granulometrica del terreno utilizzato per la prova era: sabbia 75,5%, limo 11,7% e argilla 12,8%, con un pH di 5.8. Il biochar utilizzato è stato ottenuto da un impianto di pirolisi ad una temperatura di 500 °C. Il pH del biochar era 8.2. La sansa utilizzata per la sperimentazione (pH 5.2) proveniva da un impianto a due fasi dell'azienda agricola sperimentale Santa Paolina gestita dall'CNR-IVALSA (Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree). Il contenuto in carbonio (C) e in azoto (N) del biochar e della sansa è stato determinato tramite il CHN Elemental Analyzer (Carlo Erba Instruments, mod 1500 series 2) mentre il contenuto totale degli elementi è stato determinato tramite ICP Optical Spectrometer (Varian Inc., Vista MPX). Durante la prova sono stati eseguiti tre tagli della biomassa epigea (22 Giugno, 14 Luglio, 3 Agosto). Al campionamento finale (3 Agosto) sono state determinate anche la lunghezza delle radici e la biomassa radicale. Tutti i campioni sono stati posti in stufa a 80 °C per 48 h per determinarne il peso secco. Il contenuto idrico (%) a capacità di campo (c.c.) dei diversi substrati è stato calcolato come: (peso a c.c. - peso secco) / peso secco × 100. Il peso secco dei substrati è stato ottenuto ponendo i campioni in stufa a 80 °C per 72 h. Il pH dei substrati è stato misurato su una miscela di substrato e acqua distillata in rapporto 1:2.5.

Risultati e discussione

Le principali caratteristiche del biochar e della sansa utilizzata sono riportate nella tabella 1.

Per quanto riguarda gli effetti ammendanti sul terreno, si evidenzia come il contenuto idrico a c.c. sia stato maggiore nei substrati BS1 e BS2 rispetto a B1, B2 ed S1 e S2 (fig. 1). Il contenuto idrico delle tesi BS1 e BS2 era infatti il 50 % in più rispetto al controllo. Per quanto riguarda il pH del suolo, esso passava da valori di 5.7 per il terreno addizionato con la sola sansa a valori di 6.5 per quello con il mix sansa e biochar (fig. 1). Considerando la produzione media di biomassa secca durante la stagione (fig. 2) si evince che nelle tesi S1 e S2 si è avuta una riduzione della

Tab. 1 - Caratteristiche del biochar e della sansa utilizzata nell'esperimento.

Tab. 1 - Characteristics of the biochar and olive residues used in this study.

Elemento	Unità	Sansa	Biochar
Umidità	%	70	-
S.O.	%	94	-
C/N	-	46,6	85,5
Ca	g kg ⁻¹	0,40	25,0
K	mg kg ⁻¹	13,9	25,0
Mg	mg kg ⁻¹	0,40	28,7
Na	mg kg ⁻¹	0,05	11,9
P	g kg ⁻¹	0,35	23,3
pH	-	5,2	8,2

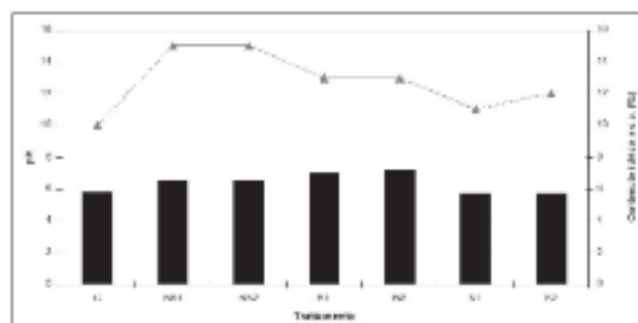


Fig. 1 - pH (barre) e contenuto idrico alla c.c. (linea).

Fig. 1 - pH (bars) and water content at field capacity (continuous line) of all treatments.

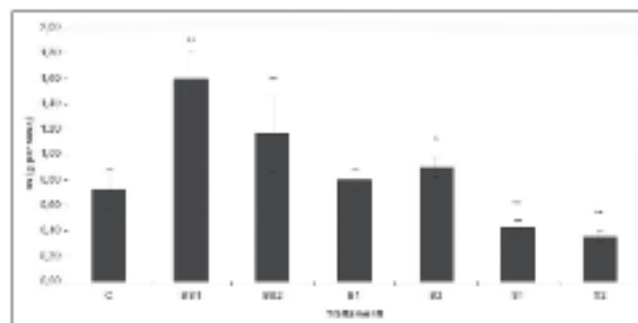


Fig. 2 - Biomassa epigea del *Lolium perenne* L. Ogni valore è la media di 5 repliche e tre tagli. Le barre verticali sono +/- la deviazione standard. Le differenze significative comparate con il controllo sono indicate con * ($p < 0,05$) e ** ($p < 0,01$).

Fig. 2 - Aboveground dry biomass of *Lolium perenne* L. Each value represents the mean of 5 replicates and tree cuts. Vertical bars indicate +/- deviation standard. Significant differences compared to control are indicated by * ($p < 0.05$) and ** ($p < 0.01$).

biomassa del 41% e del 52%, rispettivamente, in confronto al controllo. Le tesi B1 e B2 hanno invece presentato un aumento della biomassa epigea rispettivamente del 9% e del 23% in confronto al controllo. I risultati migliori, in termini di resa in biomassa sono stati osservati nelle BS1 e BS2. In queste tesi è stato osservato un incremento medio di biomassa del 87% (fig. 2). Lo stesso effetto è stato osservato anche per quanto riguarda la biomassa ipogea (fig. 3). Infatti,

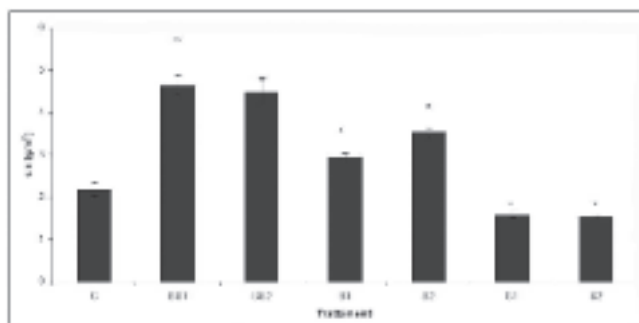


Fig. 3. Biomassa radicale del *Lolium perenne* L. Ogni valore è la media di 5 repliche. Le barre verticali sono +/- la deviazione standard. Le differenze significative comparate con il controllo sono indicate con * ($p < 0,05$) e ** ($p < 0,01$).

Figure 3. Root dry biomass of *Lolium perenne* L.. Each value represents the mean of 5 replicates. Vertical bars indicate +/- deviation standard. Significant differences compared to control are indicated by * ($p < 0.05$) and ** ($p < 0.01$).

nelle tesi BS1 e BS2 si evidenzia un aumento della biomassa radicale rispetto a tutte le altre tesi, senza però avere un effetto sulla lunghezza media delle radici (dati non mostrati).

L'aggiunta della sola sansa al terreno ha avuto un effetto deprimente sulla biomassa radicale con un'azione crescente all'aumentare della percentuale di sansa applicata (fig. 3), come rilevato anche da Nasini *et al.* (2011) e da Del Buono *et al.* (2011).

Conclusioni

I risultati presentati dimostrano come l'aggiunta al terreno di un mix sansa e biochar possa avere effetti positivi sulle proprietà fisiche e chimiche del terreno e, quindi, sulla produttività del loietto. I risultati sono incoraggianti, ma saranno necessarie ulteriori sperimentazioni per una valutazione delle potenzialità applicative e della sostenibilità ambientale del composto ottenuto dalla miscelazione del biochar con le sansa umide.

Riassunto

Le sansa derivano dalla parte fibrosa dell'oliva e dai frammenti del nocciolo e contengono una quantità molto variabile di acqua di vegetazione in funzione del sistema di estrazione applicato. L'uso delle sansa come ammendante in agricoltura sembra offrire ottime prospettive, ma è necessario valutare, in relazione alle caratteristiche del tipo di refluo, tutte le implicazioni per evitare rischi ambientali. Infatti, le sansa hanno generalmente un pH acido ed un elevato contenuto in polifenoli che influenzano negativamente l'attività della microflora del terreno e possono determinare effetti fitotossici per le colture. Il carbone vege-

tale o biochar è prodotto tradizionalmente nelle carbonaie, oppure deriva dagli impianti di pirolisi e pirogassificazione dove la biomassa è sottoposta ad un trattamento termico in carenza di ossigeno. Il biochar ha una lunga permanenza nel terreno ed un pH basico. L'obiettivo della ricerca è stato quello di indagare l'uso della sansa unita al biochar come possibile ammendante in campo agricolo. La sperimentazione è stata condotta in vaso, su loietto (*Lolium perenne* L.), utilizzando come substrato di base del terreno sabbioso, al quale sono stati aggiunti sansa e/o biochar in diversa combinazione. È stato allestito un disegno sperimentale completamente randomizzato costituito da 7 tesi replicate 5 volte (controllo, solo sansa, sansa unita al biochar in due diverse concentrazioni [1:1 in peso e 1:2 in peso], solo biochar). Dai risultati della sperimentazione risulta che la produzione di biomassa epigea di loietto è aumentata in tutte e due le tesi dove erano contemporaneamente stati aggiunti sansa e biochar rispetto al controllo e alle tesi alle quali era stata aggiunta o solo sansa o solo biochar. L'inclusione del mix (sansa e biochar) al terreno ha determinato un incremento del peso dell'apparato radicale, senza influire sostanzialmente sul numero e sulla lunghezza delle radici.

Parole chiave: sansa, biochar, esperimento in vaso, *Lolium perenne* L.

Bibliografia

- BARONTI S., ALBERTI G., DELLE VEDOVE G., DI GENNARO F., FELLET G., GENESIO L., MIGLIETTA F., PERESSOTTI A., VACCARI F.P. 2010. *The biochar option to improve plant yields: first results from some field and pot experiments in Italy*. Italian Journal of Agronomy 5: 3-11.
- CHAN K.Y., VAN ZWIETEN L., MESZAROS I., DOWNIE A., JOSEPH S. 2007. *Agronomic values of greenwaste biochar as a soil amendment*. Australian Journal of Soil Research 45: 629-634.
- DEL BUONO D., SAID-PULLICINO D., PROIETTI P., NASINI L., GIGLIOTTI G. 2011. *Utilization of olive husks as plant growing substrates: phytotoxicity and plant biochemical responses*. Compost Science and Utilization 19 (1): 52-60.
- LIANG B., LEHMANN J., SOLOMON D., KINYANGI J., GROSSMAN J., O'NEILL B., SKJEMSTAD J. O., THIES J., LUIZÃO F. J., PETERSEN J., NEVES E. G. 2006. *Black carbon increases cation exchange capacity in soils*. Soil Science Soc. Am. J. 70: 1719-1730.
- NASINI L., PROIETTI P., BALDUCCINI M.A., DEL BUONO D., GIGLIOTTI G. 2011. *Compostaggio dei sottoprodotti della filiera olivicola-olearia ed effetti della fertilizzazione degli oliveti con il compost ottenuto*. Acta Italus Hortus 1: 42-46.
- VACCARI F.P., BARONTI S., LUGATO E., GENESIO L., CASTALDI S., FORNASIER F., MIGLIETTA F. 2011. *Biochar as a strategy to sequester carbon and increase yield in durum wheat*. European Journal of Agronomy 34: 231-238.
- 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 and Plant Nutrition 52: 489-495.