

Università degli Studi di Salerno

**Dottorato in Biologia dei Sistemi
XII Ciclo**



**Effetti a lungo termine dell'applicazione di ammendante
compostato sulla qualità chimica e biologica di suoli agrari**

Tutore:
Ch.ma
Prof.ssa *Anna Alfani*

Dottorando:
Giovanni Saviello

ABSTRACT

Compost is an organic fertilizer obtained from a biotechnological process oriented to treat the organic wastes using the metabolic capabilities of decomposer microbial communities. They perform a partial mineralization of the more degradable organic compound and favour the humification of the more recalcitrant ones. Compost amendments of agricultural soils is a strategy widely used to improve soil fertility (i.e. adding nutrients as K, Ca, Mg, and Na) and ecological land disposal of organic residues of municipal solid wastes (MSW). Long-term application of compost, however, may increase the risk of heavy metal accumulations in the crops and, in turn, affect the human health. In a long-term field experiment, an agricultural Mediterranean soil was annually subjected to mineral (N, P, K) fertilization (MIN), compost amendment (CMP), and compost amendment plus half dose of mineral N (CMP+N/2) while unfertilized soil was used as control (CNT); the total amount of compost supplied in seven years was 150 t/ha in CMP and 105 t/ha in CMP+N/2. Some microbial indicators of soil quality, such as microbial biomass, respiration, FDA hydrolysis activity were evaluated and the repartition of soil organic matter in pools of different stability was assessed; Ca, Mg, K, Na, Cd, Cu, Fe, Mn, Pb, Zn, Vn, Ni concentrations were measured in fruits of tomato and in bulbs and roots of onion plants grown under the different treatments. The elements were also measured in soil collected at the end of each crop, as total and available concentrations.

The results showed that repeated compost amendments improved soil organic carbon content. Related to this change, a positive effect on biological fertility and on the activity of microbial community in comparison with mineral fertilization and untreated soil was observed. Increases of the stable fraction of organic carbon pools emphasize the importance of compost amendment as a strategy to promote carbon sequestration in soil. Furthermore, the results of nutrient and heavy metal concentrations in soils and in the two horticultural crops after the fifth and the sixth year of the study showed that recurrent applications of compost do not represent a heavy metal contamination risk for crops and may supply nutrients to crops as in the case of potassium. A preliminary approach to the molecular analysis of the structure soil microbial communities showed a difference linked to soil treatments.

RIASSUNTO

Il compost è un fertilizzante ottenuto dalla decomposizione biologica di rifiuti organici in condizioni controllate. Il processo di decomposizione biologica porta ad una parziale mineralizzazione dei composti organici più degradabili e favorisce l'umificazione di quelli più recalcitranti. L'utilizzo del compost in agricoltura è una strategia ampiamente utilizzata per incrementare la fertilità del suolo (aggiungendo, ad esempio, nutrienti come K, Ca, Mg, Na) e, nel contempo, evita che i rifiuti organici possano essere conferiti in discarica. L'applicazione a lungo termine del compost, tuttavia, potrebbe incrementare il rischio di accumulo di metalli pesanti nel suolo e nelle colture, e di conseguenza, per la salute umana. In un esperimento a lungo termine, un suolo agricolo mediterraneo è stato annualmente sottoposto ai seguenti trattamenti: fertilizzazione minerale NPK (MIN), ammendamento con compost (CMP) e ammendamento con compost a cui è stato aggiunto ogni anno azoto in quantità pari a metà dose utilizzata nella fertilizzazione minerale; un suolo non fertilizzato è stato utilizzato come controllo. Il totale di compost aggiunto dopo sette anni di sperimentazione è stato di 150 t/ha in CMP e 105 t/h in CMP+N/2. Sono stati valutati alcuni indicatori microbici della qualità del suolo come la biomassa microbica, la respirazione, l'attività idrolasica totale, il carbonio organico del suolo e la sua ripartizione in pool di diversa stabilità chimica; alcuni macro e micro-nutrienti ed elementi potenzialmente tossici sono stati misurati nel suolo (totale e frazione disponibile) e nelle colture.

I risultati mostrano che il ripetuto ammendamento con il compost incrementa il carbonio organico del suolo; in relazione a questo cambiamento si ottiene un positivo effetto sulla fertilità biologica del suolo e sull'attività microbica rispetto ai suoli con fertilizzazione minerale. L'incremento della frazione stabile del carbonio organico del suolo sottolinea l'importanza dell'ammendamento con il compost come strategia per promuovere il sequestro del carbonio nel suolo.

I risultati delle concentrazioni dei nutrienti e degli elementi potenzialmente tossici nel suolo e nelle colture dopo il 5° ed il 6° anno di sperimentazione mostrano come la ripetuta applicazione di compost non rappresenti un rischio di accumulo per le colture anzi, può fornire nutrienti alle colture come nel caso del potassio. Un approccio preliminare all'analisi molecolare della struttura della comunità microbica del suolo mostra delle differenze tra i trattamenti.