

Tè di compost: nuovi biostimolanti e bioagrofarmaci per un'orticoltura sostenibile

Catello Pane e Massimo Zaccardelli*

Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Centro di Ricerca per l'Orticoltura, Pontecagnano (SA)

Compost-teas: new biostimulants and biofungicides for a sustainable horticulture

Abstract. Compost-teas are organic liquid formulations obtained by compost water extraction. Variables of these process, including duration, compost-to-water ratio, oxygenation, and additives, can be modulated. Compost-teas have positive effects on the plants: stimulation of plant physiology, growth and yield and control of bacterial and fungal diseases. These properties are regulated by soluble molecules, such as humic substances, and growth promoting microorganisms and/or antagonists. In this work we showed the results of two practical cases-studies on the application of these innovative products on rocket and pepper cultivation systems. Treated rocket and pepper plants with compost teas showed +39% and +16% yield increases, respectively. Moreover, pepper plants increased SPAD-assessed chlorophyll content under treatments.

Key words: Compost, Organic agriculture, Pepper, Rocket.

Introduzione

Il tè di compost è un formulato organico liquido prodotto per estrazione acquosa di compost di qualità. Le condizioni di processo quali durata, rapporto compost/estraente, ossigenazione, presenza o assenza di additivi ecc. possono variare e, inoltre, sono determinanti per la funzionalità del preparato (Zaccardelli *et al.*, 2012). Nel tè sono contenuti elementi nutritivi e molecole bioattive che, assieme ad una componente biotica più o meno complessa costituita da microrganismi utili e saprofiti, sono in grado di produrre effetti benefici sulle piante. In particolare, i tè risultano molto interessanti per la loro capacità di controllare le malattie attraverso la soppressione dei patogeni e/o di influire sugli aspetti fisiologici delle piante, stimolan-

done crescita e produttività. Una recente ricerca ha mostrato gli effetti positivi indotti dall'applicazione di tè di compost sullo stato fitosanitario e sui livelli produttivi di pomodoro in pieno campo (Pane *et al.*, 2012a). Studi di laboratorio hanno evidenziato la particolare efficacia del tè nel controllo delle fitopatie causate da *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea* e *Pyrenochaeta lycopersici* (Pane *et al.*, 2012b). Le proprietà soppressive dei tè di compost, generalmente, sono affidate a meccanismi di controllo biologico messi in atto dagli antagonisti microbici residenti (Pane *et al.*, 2014a). Gli effetti di biostimolazione, invece, che possono riflettersi su diversi caratteri morfologici, fisiologici e produttivi, sono ascrivibili alle implicazioni dirette e/o indirette del tè nell'assorbimento dei nutrienti, all'attività ormono-simile oppure all'aumento dell'efficienza fotosintetica (Siddiqui *et al.*, 2008; 2011). Ultimamente, gli effetti biostimolanti dei tè di compost sulle colture sono particolarmente indagati al fine di comprenderne le potenzialità d'impiego nei sistemi agricoli sostenibili. In questo lavoro vengono presentati due casi studio relativi a prove applicative dei tè di compost su sistemi produttivi reali, quali rucola da IV gamma e peperone, con lo scopo di valutarne gli effetti sulla produzione, a confronto con i metodi di gestione normalmente adottati.

Materiale e metodi

I tè di compost impiegati nella sperimentazione sono stati prodotti attraverso l'estrazione acquosa della durata di 1 settimana di compost (20% vol.) ottenuti da differenti matrici: nel caso della rucola, residui di pomodoro (CT-POM), residui di carciofo (CT-CAR), frazione organica dei residui solidi urbani (CT-FORSU), residui di sorgo (CT-SORGO) e residui di sansa (CT-SANSA); nel caso del peperone, invece, è stata impiegata una miscela 1:1 di due tè di compost: uno ottenuto da residui di carciofo e l'altro ottenuto da residui di carciofo e finocchio come riportato recentemente in Pane *et al.* (2014b). L'effetto dei tè di com-

* massimo.zaccardelli@entecra.it

post su rucola da IV gamma è stato valutato mediante una prova agronomica condotta sotto tunnel, su suolo a media fertilità, sito in Eboli (SA) presso un'azienda della Soc. Coop. Agr. "Terramore", afferente all'O.P. "Terraorti". Il disegno sperimentale ha previsto tre parcelle (4,5 m²) per trattamento, distribuite secondo uno schema a blocchi randomizzati su tre aiuole; i trattamenti con i 5 t \acute{e} di compost (0,5 l m⁻², 10% vol. in acqua), eseguiti due volte a settimana, sono stati confrontati con una gestione chimica convenzionale, costituita da un solo trattamento con urea (CHIM) e con un controllo non trattato (CTRL). La frequenza bisettimanale dei trattamenti è stata adottata per adeguarla all'alto tasso di sviluppo della rucola. La semina è avvenuta l'11/05/2013 e l'emergenza il 16/05/2013; il 5, l'11 e il 17/06/2013 sono stati eseguiti, rispettivamente, il primo, il secondo e il terzo taglio (raccolte) su un'area di saggio di 0,5 m², sui quali sono state valutate la produzione totale e la concentrazione in nitrati nel succo mediante metodo colorimetrico (Reflectoquant[®] system).

Per il Peperone la prova è stata realizzata presso l'azienda a conduzione biologica "IdeaNatura", anch'essa sita in Eboli (SA), su un suolo gestito mediante ammendamenti annuali con compost seguiti da solarizzazione. Il disegno sperimentale ha previsto parcelle replicate tre volte, secondo uno schema a blocchi randomizzati, in cui le piante sono state irrorate settimanalmente con la miscela dei due t \acute{e} di compost (0,5-1,5 l m⁻², 10% vol. in acqua) e messe a confronto con piante di controllo non trattate. Le piantine di peperone cv. Scintilla sono state trapiantate l'8/04/2013 su file in bine, con sesto di 0,40 × 0,90 × 2,40 m. Lo stato vegetativo e fitosanitario delle piante è stato monitorato durante l'intero ciclo. Lo stato fisiologico e nutrizionale delle piante, invece, è stato seguito mediante misure fotometriche del contenuto di clorofilla nelle foglie (SPAD-meter Minolta). Le raccolte, complessivamente 17, sono state eseguite dal 19/06 al 17/10/2013 su un'area di saggio - per ogni replica (fila singola) - di 4,8 m² (10 piante).

I dati produttivi sono stati elaborati statisticamente mediante analisi della varianza (ANOVA), mentre le medie sono state separate secondo il test di Duncan.

Risultati e discussione

I trattamenti con t \acute{e} di compost sono risultati favorevoli alle due colture, confermando quanto riportato in letteratura circa i loro effetti benefici. In uno studio recente, infatti, erano stati riscontrati effetti di biostimolazione produttiva su melone indotti da trattamenti con t \acute{e} di compost che avevano contribuito ad un

miglioramento generale dello stato fisiologico delle piante, con un aumento del contenuto in clorofilla e stimolazione della fioritura (Naidu *et al.*, 2013). Per la rucola sono stati osservati incrementi produttivi significativi nelle prime due raccolte (fig. 1). In particolare, su questa coltura da IV gamma, il t \acute{e} di compost ottenuto da compost di residui di carciofo è risultato il pi \grave{u} efficace. Le parcelle trattate con tale prodotto, infatti, hanno fatto registrare incrementi produttivi del 39% rispetto al controllo non trattato. L'analisi della concentrazione dei nitrati nelle foglie di rucola ha evidenziato che i trattamenti con i t \acute{e} di compost non hanno modificato sostanzialmente il contenuto di tale anione rispetto al controllo, tranne che in alcuni casi per le tesi trattate con CT-FORSU e CT-SANSA (fig. 2). Durante il ciclo non sono stati osservati particolari problemi fitosanitari.

Anche per il peperone i trattamenti con la miscela di t \acute{e} di compost si sono tradotti in aumenti di produzione (+16%), come si evince dalla figura 3. L'effetto biostimolante è stato, inoltre, evidenziato anche nel corso del ciclo colturale, valutando l'andamento temporale dello stato nutrizionale-fisiologico delle piante in prova, mediante misurazione del contenuto di clorofilla nelle foglie (SPAD) (fig. 4). In particolare, l'incremento produttivo determinato dai trattamenti con il t \acute{e} di compost è stato causato da un significativo aumento del numero di bacche per pianta, restando pressoché uguale il peso unitario delle bacche nelle piante trattate ed in quelle di controllo (dati non mostrati). Anche durante il ciclo colturale di questa

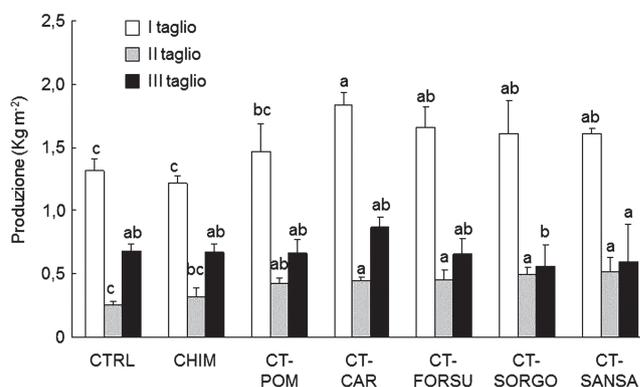


Fig. 1 - Effetti dei trattamenti con t \acute{e} di compost (CT-POM, CT-CAR, CT-FORSU, CT-SORGO e CT-SANSA) in comparazione con la gestione chimica convenzionale (CHIM) ed il controllo non trattato (CTRL) sulla produzione totale di rucola distinta per tagli (I, II e III). Lettere differenti indicano differenze significative tra le barre di ciascun taglio secondo il test di Duncan ($p \leq 0,05$).

Fig. 1 - Effects on compost-tea treatments (CT-POM, CT-CAR, CT-FORSU, CT-SORGO e CT-SANSA) in comparison with conventional chemical management (CHIM) and with not-treated control (CTRL) on total yield of rocket for distinct cuts (I, II and III). Different lowercase letters indicate significant differences among bars of each cut according to Duncan's test ($p \leq 0.05$).

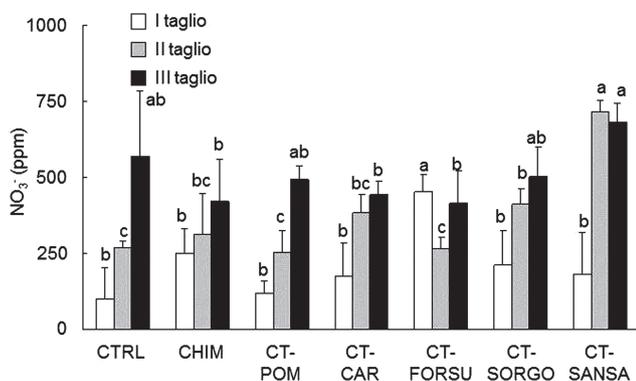


Fig. 2 - Effetti dei trattamenti con tè di compost (CT-POM, CT-CAR, CT-FORSU, CT-SORGO e CT-SANSA) in comparazione con la gestione chimica convenzionale (CHIM) ed il controllo non trattato (CTRL) sulla concentrazione (ppm) di nitrati nella rucola distinta per tagli (I, II e III). Lettere differenti indicano differenze significative tra le barre di ciascun taglio secondo il test di Duncan ($p \leq 0,05$).

Fig. 2 - Effects on compost-tea treatments (CT-POM, CT-CAR, CT-FORSU, CT-SORGO e CT-SANSA) in comparison with conventional chemical management (CHIM) and with not-treated control (CTRL) on rocket nitrate concentration (ppm) for each distinct cut (I, II and III). Different lowercase letters indicate significant differences among bars of each cut according to Duncan's test ($p \leq 0.05$).

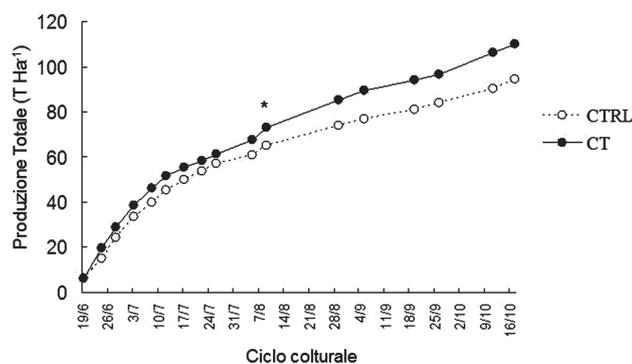


Fig. 3 - Effetti dei trattamenti con la miscela di tè di compost (CT) in comparazione con la gestione convenzionale (CTRL) sulla produzione totale cumulata di peperone. L'asterisco indica il momento da cui le differenze risultano significative secondo il test di Duncan ($p \leq 0,05$).

Fig. 3 - Effects of blend compost-tea treatments (CT) in comparison with the conventional management (CTRL) on pepper total yield. Asterisk indicate the moment from which differences were significant according Duncan's test ($p \leq 0,05$).

specie, non sono stati osservati particolari problemi fitosanitari. Gli effetti di stimolazione produttiva dei tè possono essere ascritti alla loro componente umica, ad attività ormono-simili e ad apporti nutrizionali, essendo in essi presenti macro e micro-elementi estratti dai compost (Zaccardelli *et al.*, 2012). Pertanto, ulteriori studi incentrati sulla caratterizzazione chimica dei tè di compost bioattivi sono necessari al fine di comprendere i meccanismi che sono alla base del loro funzionamento.

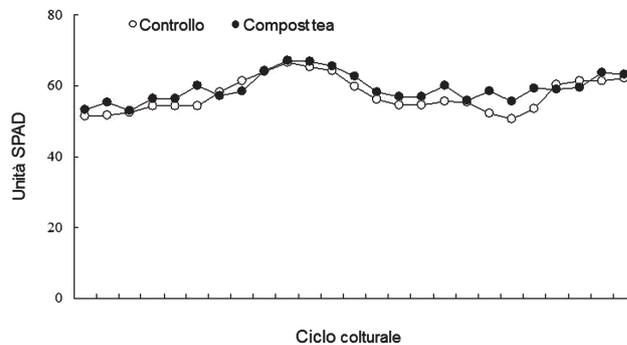


Fig. 4 - Effetti dei trattamenti con la miscela di tè di compost (CT) in comparazione con la gestione convenzionale (CTRL) sulla concentrazione di clorofilla (SPAD) nelle foglie di peperone.

Fig. 4 - Effects of blend compost-tea treatments (CT) in comparison with the conventional management (CTRL) on pepper leaf chlorophyll concentration (SPAD).

Conclusioni

I risultati di questo lavoro mostrano le capacità biostimolanti dei tè di compost su rucola e peperone. L'impiego di questi preparati può rivelarsi utile per conseguire maggiore sostenibilità dei sistemi produttivi attraverso la riduzione degli input chimici e il riciclo delle biomasse in agricoltura.

La ricerca inerente il caso-studio "rucola" è stata svolta nell'ambito della programmazione 2013-2014 del Centro Orticolo Campano (COC), con finanziamenti della Regione Campania - Settore SIRCA. Quella, inerente il caso-studio "peperone" è stata finanziata mediante il progetto "Biocompost" (F.E.A.S.R. PSR 2007/2013 Regione Campania, misura 124).

Riassunto

I tè di compost sono formulati organici liquidi ottenuti mediante estrazione acquosa di compost di qualità. Essi possono esplicare diversi effetti positivi sulle piante: biostimolazione dello stato fisiologico, miglioramento della produttività e controllo delle malattie. In questo lavoro vengono presentati due casi-studio esemplificativi delle potenzialità di impiego di questi nuovi prodotti in altrettanti sistemi orticoli: rucola e peperone. Le piante di rucola e peperone, trattate con i tè hanno mostrato un aumento delle rese del 39% e del 16%, rispettivamente. Le piante di peperone trattate, inoltre, hanno mostrato incrementi nel contenuto fogliare di clorofilla.

Parole chiave: Agricoltura organica, Compost, Peperone, Rucola.

Bibliografia

- NAIDU Y., MEON S., SIDDIQUI Y., 2013. *Foliar application of microbial-enriched compost tea enhances growth, yield and quality of muskmelon (Cucumis melo L.) cultivated under fertigation system*. Scientia Horticulturae, 159: 33–40.
- PANE C., CELANO G., VILLECCO D., ZACCARDELLI M., 2012a. *Control of Botrytis cinerea, Alternaria alternata and Pyrenochaeta lycopersici on tomato with whey compost tea applications*. Crop Protection, 38: 80–86.
- PANE C., VILLECCO D., ZACCARDELLI M., RONGA D., CELANO G., 2012b. *Il compost-tea su pomodoro dà più resa e migliore qualità*. L'Informatore Agrario, 7: 2-4.
- PANE C., CELANO G., ZACCARDELLI M., 2014a. *Metabolic patterns of aerobic compost-teas bacterial communities associated to potential biocontrol of plant soil-borne diseases*. Phytopathologia Mediterranea, 53: 75-84.
- PANE C., PALESE A.M., CELANO G., ZACCARDELLI M., 2014b. *Effects of compost tea treatments on productivity of lettuce and kohlrabi systems under organic cropping management*. Italian Journal of Agronomy, 9: 153-156.
- SIDDIQUI Y., MEON S., ISMAIL R., RAHMANI M., ALI A., 2008. *Bio-efficiency of compost extracts on the wet rot incidence, morphological and physiological growth of okra (Abelmoschus esculentus [(L.) Moench])*. Scientia Horticulturae, 117: 9-14.
- SIDDIQUI Y., ISLAM T.M., NAIDU Y., MEON S., 2011. *The conjunctive use of compost tea and inorganic fertiliser on the growth, yield and terpenoid content of Centella asiatica (L.) urban*. Scientia Horticulturae, 130: 289–295.
- ZACCARDELLI M., PANE C., SCOTTI R., PALESE A.M., CELANO G., 2012. *Use of compost-teas as biopesticides and biostimulants in horticulture*. Italus Hortus, 19: 17-28.