

Composti umo-simili ottenuti da biomasse residuali delle filiera del biogas come biostimolanti per il miglioramento della qualità delle piante ornamentali

Giancarlo Fascella*, Michele Massimo Mammano e Pierantonio Maggiore

Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Unità di Ricerca per il recupero e la valorizzazione delle Specie Floricole Mediterranee, Bagheria (PA)

Humic acids from plant biomasses used as biostimulants for qualitative improvement of ornamental plants

Abstract. Humic acids (HA) are heterogeneous and complex molecules which have many beneficial effects (chemical, physical and biological) on soil and plant growth. For these reasons, HA are used as an alternative to artificial fertilizers. Several researches were conducted on the effects of HA on fruit trees and vegetables but few studies were carried out on ornamental species. The aim of the present study was to evaluate the effects of HA obtained from plant biomasses for biogas production on qualitative enhancement of pot plants. *Euphorbia x lomi* plants were treated with commercial Leonardite-based HA or with HA obtained from municipal wastes digestate, with or without agricultural wastes addition. The three HA typologies were applied to plants through foliar spray or substrate drench. Plant growth and ornamental features (in terms of number of flowers and leaves per plant, leaf area and chlorophyll content, biomass production, relative growth rate and water use efficiency) were higher in plants treated with HA from municipal and agricultural wastes through foliar application. Lower values of the same parameters were observed in the control. Results showed the suitability of not commercial wastes-based HA as biostimulants for nursery production of ornamentals, allowing to obtain high-quality flowering potted plants.

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

Introduzione

Gli acidi umici (AU) sono molecole organiche complesse di natura colloidale in grado di apportare numerosi benefici, di tipo fisico, chimico e biologico,

sia alle piante che al suolo (Nardi *et al.*, 2002). In particolare, tra le caratteristiche fisiche degli AU è opportuno menzionare la capacità di migliorare la struttura del terreno, quella di aumentare la CSC e la ritenzione idrica del suolo. Tra le caratteristiche chimiche occorre citare la capacità di neutralizzare i substrati acidi e/o alcalini (Demir *et al.*, 1999), di aumentare la capacità tampone del suolo, di agire come chelante degli ioni metallici in condizioni alcaline e di favorirne l'assorbimento nelle piante, di convertire alcuni elementi nutritivi in forme disponibili per i vegetali, di ridurre i fenomeni di clorosi ferrica e l'accumulo di sostanze tossiche nel terreno. Le principali peculiarità biologiche degli AU sono quelle di favorire la sintesi di enzimi e la produzione di clorofilla e aminoacidi nelle piante, di promuovere la formazione della flora microbica utile nel suolo, di incrementare la formazione e l'allungamento delle radici, di aumentare lo sviluppo delle piante e la qualità delle produzioni (Nardi *et al.*, 2002). Numerosi sono i prodotti per l'agricoltura a base di AU esistenti in commercio, in formulazioni diverse (liquido, granulare), i quali vengono comunemente ottenuti dalla leonardite, una sostanza naturale che si trova in giacimenti di lignite. Il continuo prelevamento di leonardite per l'ottenimento di questi composti organici molto richiesti del mercato non può che portare, a lungo andare, al depauperamento di queste risorse non inesauribili. La possibilità di ricavare acidi umici da altre fonti, come i residui vegetali delle colture ortofrutticole, potrebbe rappresentare una valida alternativa, e probabilmente più economica, ai formulati commerciali già esistenti sul mercato, risolvendo così sia il problema della riduzione dell'impatto ambientale delle aree d'estrazione che quello del completo riutilizzo degli scarti delle produzioni agricole. Numerosi sono gli studi finora svolti sugli effetti degli AU sulle piante coltivate, in particolare su specie da frutto (Tattini, 1991; Paunović *et al.* 2013;) ed orticole (Dursun e Güvenç, 1999; Thi Lua e Böhme, 2001);

* giancarlo.fascella@entecra.it

pochissime invece, le ricerche condotte sulle ornamentali. Pertanto, è stata realizzata una prova mirata alla valutazione dell'influenza di due tipologie di AU provenienti da scarti di RSU e residui di coltivazione, a confronto con una commerciale, su crescita e parametri estetici di piante ornamentali in vaso.

Materiali e metodi

Lo studio è stato condotto nel 2012 presso il CRA-SFM di Bagheria (PA), in una serra non riscaldata con copertura in polimetacrilato di metile. Piante dell'ibrido *Euphorbia x lomi* Rauh cv Serena sono state poste, su appositi bancali, in vasi di polietilene (13 cm di diametro) riempiti con un unico substrato (torba e perlite, 1:1 v/v). Le piante sono state trattate sia con AU disponibili in commercio (a base di Leonardite) che con AU provenienti da biomasse residuali della filiera del biogas. Dei due AU non commerciali, uno (BAG 1) è un compost ottenuto dopo digestione anaerobica della Frazione Organica Umida (DFOU) da rifiuti solidi urbani; l'altro (BAG 2) è un compost ottenuto dopo digestione aerobica di una miscela di DFOU, residui verdi da coltivazioni locali (legno di potatura, pastazzo di agrumi) e fanghi di depurazione in rapporto volumetrico 1:1.6:0.2. Le tre tipologie di AU sono state chimicamente caratterizzate (tab. 1) ed applicate alle piante per via fogliare o radicale. Il BAG 2 è stato somministrato solo per via radicale poiché per via fogliare ha causato la comparsa di macchie sulle foglie, con conseguente riduzione dell'attività fotosintetica e del valore ornamentale delle piante. La prova ha avuto una durata di 120 giorni, necessari per l'ottenimento del prodotto ornamentale commerciabile (pianta fiorita in vaso), durante i quali sono state effettuate due somministrazioni per ciascuno composto. Sono stati periodicamente effettuati i rilievi biometrici (altezza della pianta, diametro del fusto, contenuto in clorofilla delle foglie) e produttivi (numero di foglie e di infiorescenze/pianta), nonché quelli distruttivi (area fogliare, produzione di biomassa, ripartizione della sostanza secca, tasso relativo di crescita ed efficienza del consumo idrico). La determinazione della sostanza secca è avvenuta tramite essicca-

mento delle piante a 70 °C per 48 ore. Il tasso relativo di crescita (RGR) è stato calcolato come rapporto tra l'incremento del peso secco della pianta ed il tempo trascorso tra le due misurazioni. L'efficienza d'uso dell'acqua (WUE) è stata calcolata come rapporto tra il peso della biomassa secca prodotta e la quantità di acqua fornita alle piante. È stato adottato uno schema sperimentale a blocchi randomizzati, con la tipologia di AU come fattore principale e la modalità di somministrazione come fattore secondario. Ciascun trattamento è stato replicato 3 volte e ogni replica era costituita da 24 piante. 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

La tipologia di AU e la modalità di somministrazione non hanno avuto particolare effetto sull'altezza della pianta e sul diametro basale del fusto, non facendo rilevare differenze statisticamente significative tra le tesi di studio (tab. 2). I trattamenti adottati hanno, invece, significativamente influenzato gli altri parametri della crescita, con i valori più elevati (per quanto riguarda numero di foglie/pianta, area e SPAD delle foglie) registrati nelle piante trattate sia con BAG 2 a livello radicale che con BAG 1 per via fogliare (tab. 2). Il più alto numero di infiorescenze è stato rilevato nelle piante trattate con BAG 1 e BAG 2 per via radicale. Le performance più modeste, per tutti i parametri considerati, sono state osservate nel controllo (tab. 2). Anche la produzione di biomassa e la sua ripartizione hanno risentito della tipologia di AU e della modalità di somministrazione, in quanto il maggior peso secco della pianta e delle foglie è stato rilevato nelle piante trattate con BAG 2 a livello radicale (fig. 1). I valori più ridotti di biomassa secca dell'intera pianta e delle singole parti, sono stati registrati nel controllo (fig. 1). L'efficacia del BAG 2 per via radicale sulla crescita delle piante di *Euphorbia x lomi* è confermata dal più elevato tasso relativo di crescita rilevato in questo trattamento, mentre il BAG 1 a livello fogliare ha fatto registrare valori di RGR pressoché identici a quelli ottenuti con Leonardite sommi-

Tab. 1 - Caratteristiche chimico-fisiche dei composti umo-simili (AU) utilizzati nella prova.
Tab. 1 - Physico-chemical characteristics of humic acids (HA) used in the experiment.

Trattamento	Ceneri(% in peso)	C/N	pH	sostanza secca (s.s.)	organico su s.s. (%)	ceneri su s.s. (%)	Composizione ceneri (%)				
							K	Ca	Mg	Fe	Na
Leonardite	19,8	40	7,5		60	20	31,2	4,0	0,9	1,0	2,0
BAG 1	7,5	7,6	8,7	150 g/L	70	40	25,4	3,5	1,1	1,3	1,9
BAG 2	5,7	7,1	9,6	250 g/L	36	64	16,2	0,6	1,1	3,3	3,0

Tab. 2 - Effetto della tipologia di AU e della modalità di somministrazione sulla crescita di piante in vaso di *Euphorbia x lomi*
 Tab. 2 - Effects of HA typology and application on growth of *Euphorbia x lomi* potted plants

Trattamento	Altezza pianta (cm)	Diametro fusto (cm)	Foglie (n.)	Infiorescenze (n.)	Clorofilla (SPAD)	Area fogliare (cm ²)
Leonar fogliare	15,2 a	1,2 a	54,2 ab	2,5 b	35,7 b	562,8 b
Leonar radicale	16,1 a	1,4 a	62,0 a	2,8 ab	35,6 b	630,3 ab
BAG1 fogliare	16,4 a	1,2 a	62,8 a	2,4 b	39,6 ab	654,8 a
BAG1 radicale	16,3 a	1,2 a	47,2 b	3,8 a	36,0 b	544,4 b
BAG2 radicale	16,5 a	1,3 a	63,3 a	4,0 a	42,0 a	656,3 a
Controllo	13,9 a	1,0 a	32,5 c	1,2 c	31,6 c	386,0 c

In ogni colonna, i valori seguiti da lettere diverse differiscono per $p \leq 0,05$ (test di Duncan)

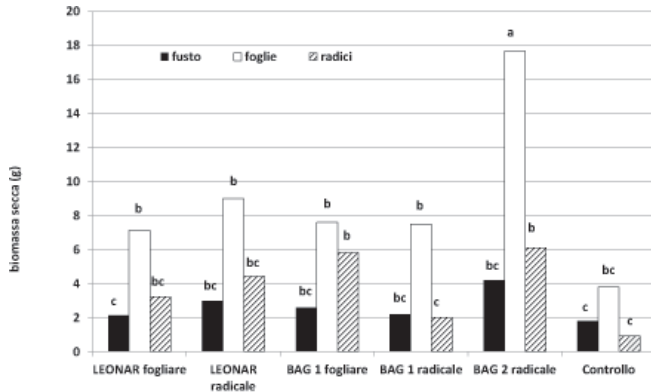


Fig. 1 - Effetti della tipologia di AU e della modalità di somministrazione sulla ripartizione della biomassa secca di piante in vaso di *Euphorbia x lomi*

Fig. 1 - Effects of HA typology and application on biomass allocation of *Euphorbia x lomi* potted plants

nistrata per via radicale (fig. 2). Le piante trattate con BAG 2 per via radicale hanno fatto, inoltre, registrare i più alti valori medi di efficienza d'uso dell'acqua, mentre la minore WUE è stata rilevata nelle piante del controllo (fig. 3). Le superiori performance delle piante trattate con AU da scarti sono in linea con i risultati ottenuti da alcuni autori (Tattini, 1991; Thi Lua e

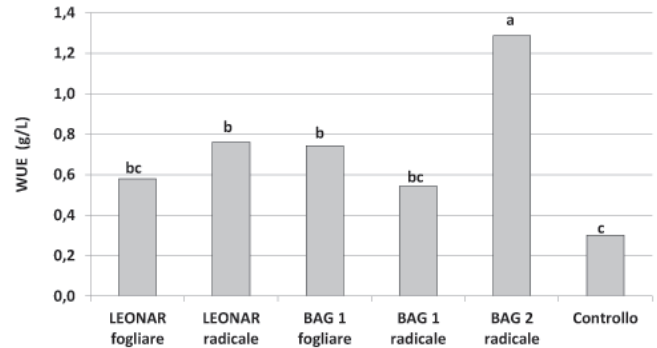


Fig. 3 - Effetti della tipologia di AU e della modalità di somministrazione sull'efficienza d'uso dell'acqua (WUE) di piante in vaso di *Euphorbia x lomi*

Fig. 3 - Effects of HA typology and application on Water Use Efficiency (WUE) of *Euphorbia x lomi* potted plants

Böhme, 2001; Paunović *et al.*, 2013) che riferiscono di positive risposte delle piante a questi composti in termini di crescita, biomassa secca, rapporto radice/chiuma, accumulo di nutrienti.

Conclusioni

La prova sperimentale ha evidenziato come l'AU a base di digestato da rifiuti solidi, residui verdi di col-

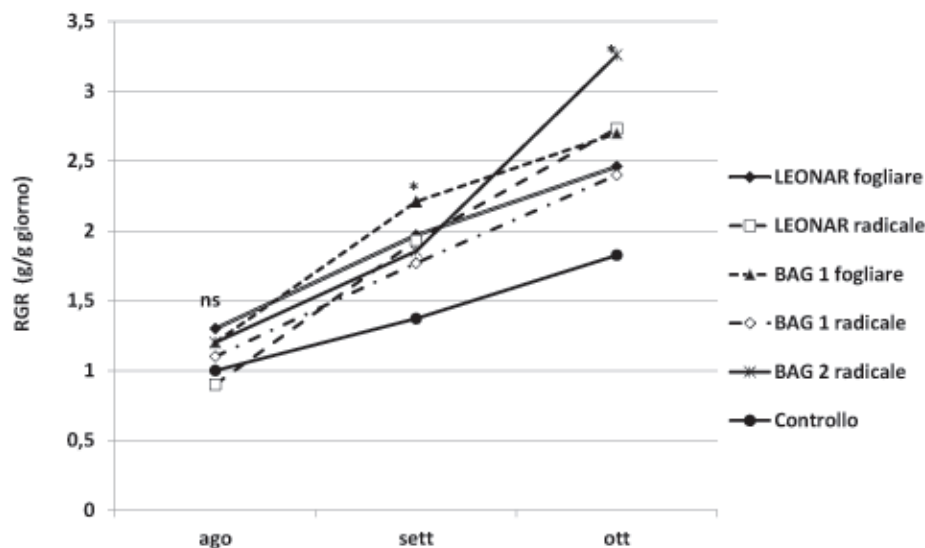


Fig. 2 - Effetti della tipologia di AU e della modalità di somministrazione sul tasso relativo di crescita (RGR) di piante in vaso di *Euphorbia x lomi*

Fig. 2 - Effects of HA typology and application on Relative Growth Rate (RGR) of *Euphorbia x lomi* potted plants

tivazioni locali e fanghi di depurazione, somministrato per via radicale possa essere utilizzato come biostimolante per il miglioramento della qualità e dell'effetto estetico- ornamentale (in termini di numero di foglie, infiorescenze, SPAD, area fogliare, e produzione di biomassa) di piante in vaso di *Euphorbia x lomi*, in alternativa ai prodotti commerciali a base di leonardite. E' comunque auspicabile che altri studi vengano condotti per valutarne l'efficacia di questi composti utilizzando differenti rapporti, dosaggi e specie vegetali.

Riassunto

Allo scopo di individuare tipologie di composti umo-simili provenienti da biomasse residuali in grado di esaltare, in alternativa a quelli disponibili in commercio, gli aspetti qualitativi di piante in vaso di *Euphorbia x lomi*, queste sono state trattate con acidi umici (AU) commerciali (a base di Leonardite) e con due AU ottenuti da scarti, somministrati per via fogliare o radicale. Il trattamento per via radicale con AU a base di digestato da RSU e residui verdi di coltivazioni locali ha fatto registrare i più alti valori medi

di infiorescenze e foglie per pianta, area fogliare, contenuto in clorofilla delle foglie, peso secco delle foglie e dell'intera pianta.

Parole chiave: acidi umici, accrescimento, florovivismo, *Euphorbia x lomi*.

Bibliografia

- DEMIR K., GÜNES A., INAL A., ALPASLAN M., 1999. *Effects of humic acids on the yield and mineral nutrition of cucumber (Cucumis sativus L.) grown with different salinity levels*. Acta Hort. 492: 95-104.
- DURSUN A., GÜVENÇ I., 1999. *Effects of different levels of humic acid on seedling growth of tomato and eggplant*. Acta Hort. 491: 235-240.
- NARDI S., PIZZEGHELLO D., MUSCOLO A., VIANELLO A., 2002. *Physiological effects of humic substances on higher plants*. Soil Biology & Biochemistry 34: 1527-1536.
- PAUNOVIĆ S.M., MILETIĆ R., JANKOVIĆ D., JANKOVIĆ S., MITROVIĆ M., 2013. *Effect of Humisol on survival and growth of nursery grafted walnut (Juglans regia L.) plants*. Hort. Sci. 40(2): 111-118.
- TATTINI M., 1991. *Effect of humic acids on growth and biomass partitioning of container grown olive plants*. Acta Hort. 294: 75-80.
- THI LUA H., BÖHME M., 2001. *Influence of humic acid on the growth of tomato in hydroponic systems*. Acta Hort. 548: 451-458.