



# ONE, CONCIME COMPLETO PER LA LATTUGA COLTIVATA IN ORTI FAMILIARI E URBANI

di Bulgari R.<sup>(1)</sup>, Podetta N.<sup>(1)</sup>, A. Piaggese<sup>(2)</sup>, Ferrante A.<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Dipartimento di Scienze agrarie e ambientali – Produzione, territorio, agroenergia, Università degli studi di Milano

<sup>(2)</sup>Valagro Spa, Piazzano di Atesa (Chieti)

## Introduzione

La coltivazione dell'insalata nell'orto familiare o nel giardino a scopo di autoconsumo spesso non segue le rigide e buone pratiche agronomiche. La maggior parte delle operazioni colturali sono approssimative, in modo particolare la concimazione. Nell'orticoltura urbana, ad esempio, la coltivazione di ortaggi è spesso effettuata da persone senza o con scarse conoscenze agronomiche (Tei e Gianquinto, 2010). Pertanto, l'orto urbano è quasi esclusivamente effettuato per hobby da impiegati, pensionati o persone diversamente abili (Tei, 1997), con l'obiettivo di produrre gli ortaggi per la famiglia, impiegare il tempo libero e/o effettuare dell'esercizio fisico (La Malfa, 1997).

I concimi utilizzati sono spesso di tipo organico a lento effetto e possono non coincidere con il tasso di assorbimento minerale degli ortaggi, soprattutto nel periodo estivo quando il ciclo biologico può essere anche di sole poche settimane. Inoltre, la temperatura elevata del peri-

odo estivo può determinare un aumento della mineralizzazione della sostanza organica, con un elevato rilascio di nitrati che possono accumularsi nelle foglie. Per gli ortaggi da foglia, infatti, un'erata concimazione azotata può determinare un eccessivo accumulo di nitrati nelle foglie superando i limiti di legge. Il nitrato nella dieta sembra essere positivamente correlato con l'insorgenza di malattie neoplastiche dell'apparato digerente.

Gli ortaggi prodotti per l'autoconsumo non sono soggetti ad analisi qualitative, per cui un'eccessiva concimazione potrebbe determinare un accumulo elevato di nitrato che viene assunto ignaramente dal coltivatore-consumatore stesso. Pertanto sul mercato sono stati messi in commercio prodotti con lo scopo di fornire elementi nutritivi per soddisfare le esigenze nutrizionali delle piante e nello stesso tempo stimolarne l'efficienza d'uso, per favorire la crescita e la qualità delle produzioni. Molti di questi composti con azione biostimolante, con-



Lattuga alla raccolta con i diversi trattamenti a confronto.

tengono sostanze ancora non ben definite, come ad esempio alcuni amminoacidi che stimolano il metabolismo della pianta, favorendone la crescita e l'uso degli elementi nutritivi (Vernieri e Mugnai, 2003).

La combinazione di elementi fertilizzanti con sostanze biostimolanti potrebbe raggiungere il duplice obiettivo di ridurre l'apporto di elementi fertilizzanti e di aumentare l'efficienza d'uso della pianta, con benefici sia per l'ambiente sia per il consumatore.

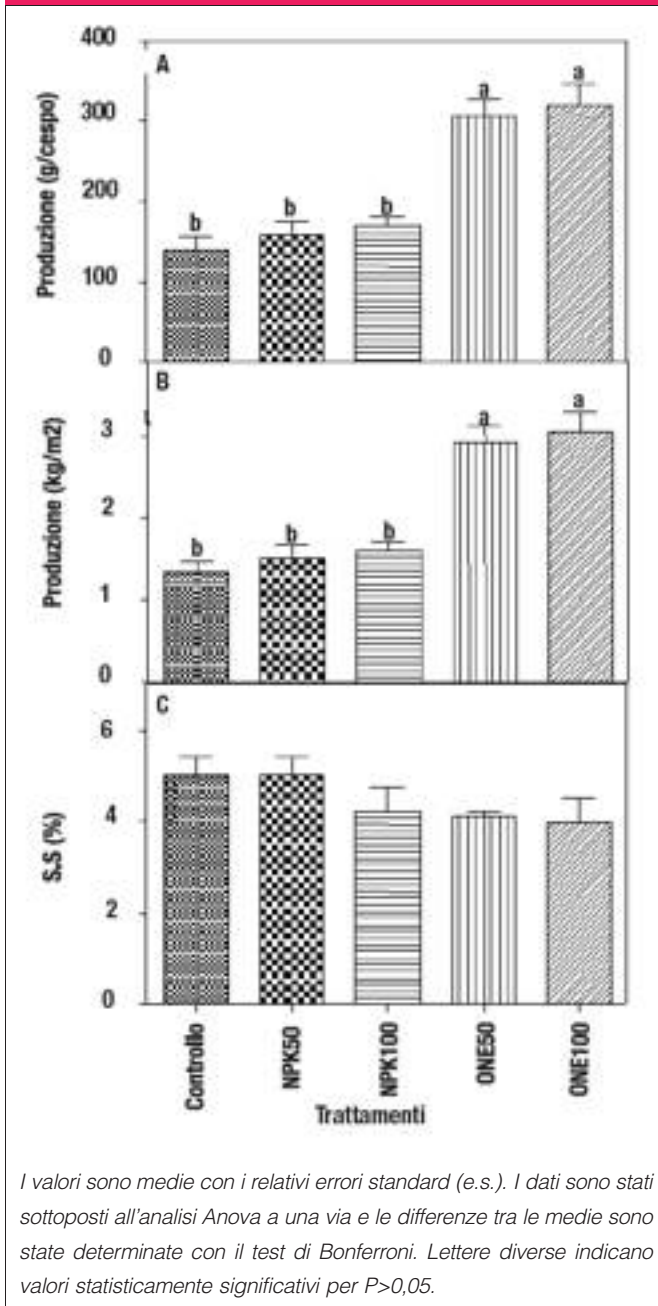
Pertanto, l'obiettivo del lavoro è stato quello di verificare l'effetto di One sulla produzione e qualità di lattuga di tipo iceberg.

## Materiali e metodi

### Materiale vegetale, coltivazione e concimazione

Le piante di lattuga iceberg (*Lactuca sativa* L. var. capitata "Regina dei ghiacci") sono state trapiantate in vaso, su substrato a base di torba. Al vaso è stata effettuata una concimazione di fondo addizionata al substrato in considerazione delle asportazioni della coltura e della dotazione media di un terreno e/o substrato di un'area orticola. Il fertilizzante utilizzato è stato un concime ternario contenente NPK 13-8-24. Considerando le asportazioni medie espresse in kg/ha di N 88, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 40, K<sub>2</sub>O 200 la distribuzione per vaso è stata di 14

**Fig. 1 - Produzione espressa come peso/cespo (A) e come kg/m<sup>2</sup> considerando una densità media di 9,5 piante/m<sup>2</sup> (B) e il contenuto di sostanza secca espressa in percentuale (C).**



g/pianta (a vaso).

La composizione di One è la seguente: azoto (N) 5,5% di cui 0,5% organico e 5% ureico, fosforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 5%, potassio (K<sub>2</sub>O) 7,5%, carbonio organico 4,5%, ferro solubile in

acqua 0,1% e chelato con Ed-dhsa 0,1%, Manganese solubile in acqua 0,03% e chelato con Edta 0,03%, zinco solubile in acqua 0,04% e chelato con Edta 0,04%. Componente organica borlanda fluida.

## Riassunto

La coltivazione degli ortaggi, nel giardino o sul balcone in città, per l'auto-consumo è spesso effettuata per hobby da persone senza conoscenze agronomiche, pertanto le buone pratiche agricole non sono seguite. La maggior parte delle operazioni colturali è approssimativa, in modo particolare la concimazione. In questo lavoro è stato testato un concime completo che fosse in grado di apportare elementi nutritivi e stimolare l'efficienza d'uso degli elementi minerali. Per facilitare la coltivazione anche alle persone meno esperte.

Il prodotto testato è stato One® della Valagro Spa confrontato con un controllo fertilizzato secondo le esigenze minime per la lattuga e soluzioni fertilizzanti che apportano i soli elementi nutritivi contenuti in ONE, in modo da differenziare l'effetto nutritivo da quello stimolante.

I risultati ottenuti hanno mostrato che One è stato in grado di velocizzare la crescita e raggiungere prima lo stadio di commercializzazione. Le rese sono state molto più elevate nei trattamenti con One, raggiungendo valori di 320 g/cespo ossia 3 kg/m<sup>2</sup> contro i 141 g/cespo o 1,3 kg/m<sup>2</sup> del controllo. Il contenuto in clorofilla è stato più elevato nei trattamenti con One, avendo un effetto positivo sulla qualità visiva del prodotto. Il contenuto in nitrato è stato molto basso, inferiore a 500 mg/Kg PF, ben inferiore ai limiti di legge per la commercializzazione. Il contenuto in saccarosio è stato più alto nelle foglie esterne rispetto a quelle interne, mentre gli zuccheri totali hanno avuto andamento opposto. In conclusione considerando le rese e i parametri qualitativi la dose di One al 50% di quella indicata in etichetta ha dato i migliori risultati sulla lattuga da cespo tipo Iceberg.

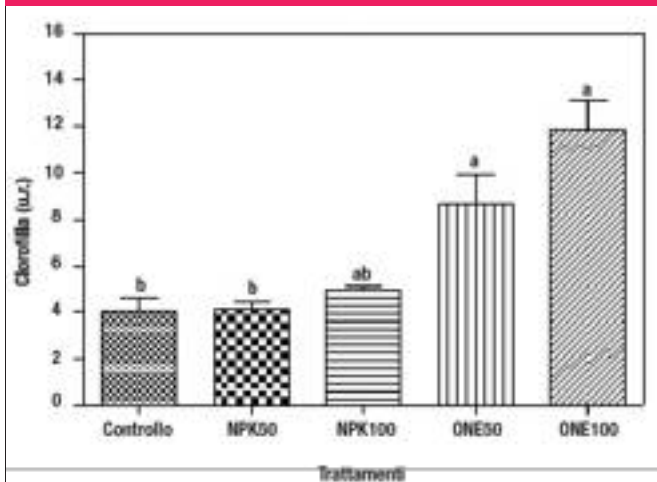
## Abstract

The cultivation of vegetables in the garden or on the balcony for own production is often performed as hobby from persons without any agricultural knowledge. Therefore the good agricultural practices are not followed. The most part of the growing practices are approximate, in particular fertilization. In this work a complete fertilizer has been evaluated for providing the mineral nutrients required from vegetables and stimulate the nutrient use efficiency. The product tested is One® commercialized from Valagro Spa compared with control fertilized with the minimum lettuce requirements and solutions having the same concentrations of macronutrients present in One®. In order to separate the nutritional effect from the biostimulant effects.

Results showed that One treatments were able to speed up the growing rate of plants and these reached the commercial maturity earlier than other treatments. The yield in One® treatments were higher reaching 320 g/plant or 3 kg/m<sup>2</sup> compared to 141 g/plant or 1.3 kg/m<sup>2</sup> of the control. The chlorophyll content was higher in One treatments having a positive effect on the visual appearance of the vegetables. The nitrate content was very low below 500 mg/kg FW, much lower than the commercialization law limits. The sucrose content was higher in outer leaves compared to the inner leaves, while opposite results were found for total sugars. In conclusion considering the yield and quality parameters the One at the 50% of the dose suggested on the label gave the best results in Iceberg lettuce.



**Fig. 2 - Contenuto in clorofilla espresso in unità relative misurate con clorofillometro**



I valori sono medie con i relativi errori standard (e.s.).  
I dati sono stati sottoposti all'analisi ANOVA a una via e le differenze tra le medie sono state determinate con il test di Bonferroni. Lettere diverse indicano valori statisticamente significativi per  $P > 0,05$ .

Il trattamento con One, dalla prima settimana dal trapianto, è stato effettuato seguendo questo schema:

Controllo (somministrati 400 ml/pianta di H<sub>2</sub>O);

Controllo fertilizzato NPK 50% (200 ml/pianta di H<sub>2</sub>O e 200 ml/pianta di soluzione NPK);

One dose 50% (200 ml/pianta di H<sub>2</sub>O e 200 ml/pianta di soluzione One);

Controllo fertilizzato NPK 100% (400 ml/pianta di soluzione NPK);

One dose 100% (400 ml/pianta di soluzione One).

Per la prima applicazione di One sono stati diluiti 60 ml in 3 litri di acqua, come indicato dall'etichetta del prodotto. Invece la soluzione per i controlli fertilizzati NPK è stata preparata aggiungendo a 2 litri di acqua 0,1 g di concime NPK 20-20-20 e 0,1 g di sol-

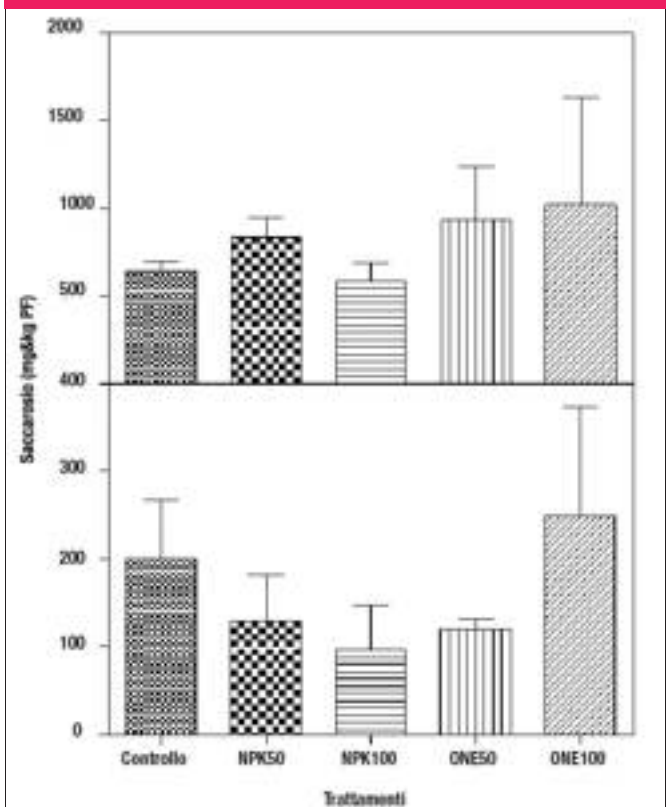
fato di potassio, in modo da simulare l'apporto di One con un fertilizzante commerciale. A partire dalla seconda applicazione, i trattamenti sono avvenuti con cadenza bi-settimanale, dimezzando le dosi (30 ml di One in 3 l di acqua e 50 mg di concime NPK 20-20-20 e di solfato di potassio in 2 l di acqua).

Le orticole sono state innaffiate abbondantemente al momento del trapianto e poi secondo necessità, inizialmente con 0,5 l/pianta e successivamente con 1 l/pianta.

**Determinazione del contenuto in nitrato**

Il contenuto in nitrato nelle foglie è stato determinato con il metodo dell'acido salicil-solfonico (Cataldo *et al.*, 1975). Per ogni campione 1 g di foglie è stato macinato in 4 ml di acqua distillata.

**Fig. 3 - Contenuto di saccarosio in foglie di lattuga Iceberg Adela Regina dei Ghiacci A) foglie esterne e B) foglie interne**



I valori sono medie con i relativi errori standard (n=3).  
I dati sono stati sottoposti all'analisi ANOVA a una via e le differenze tra le medie sono state determinate con il test di Bonferroni. Lettere diverse indicano valori statisticamente significativi per  $P > 0,05$ .

L'estratto è stato centrifugato a 5.000 g per 5 min. e il surnatante è stato utilizzato per la determinazione colorimetrica. Per ogni campione a 20 µl di estratto sono stati aggiunti 80 µl di acido salicilico al 5% in acido solforico e 3 ml di NaOH 1,5 N. Le reazioni sono state lasciate raffreddare a temperatura ambiente e le letture sono state effettuate a 410 nm. Il contenuto in nitrato è stato determinato usando una retta di calibrazione (0, 1, 2,5, 5, 7,5 10 mM KNO<sub>3</sub>).

**Determinazione del peso del cespo, della clorofilla, del saccarosio e degli zuccheri totali.**

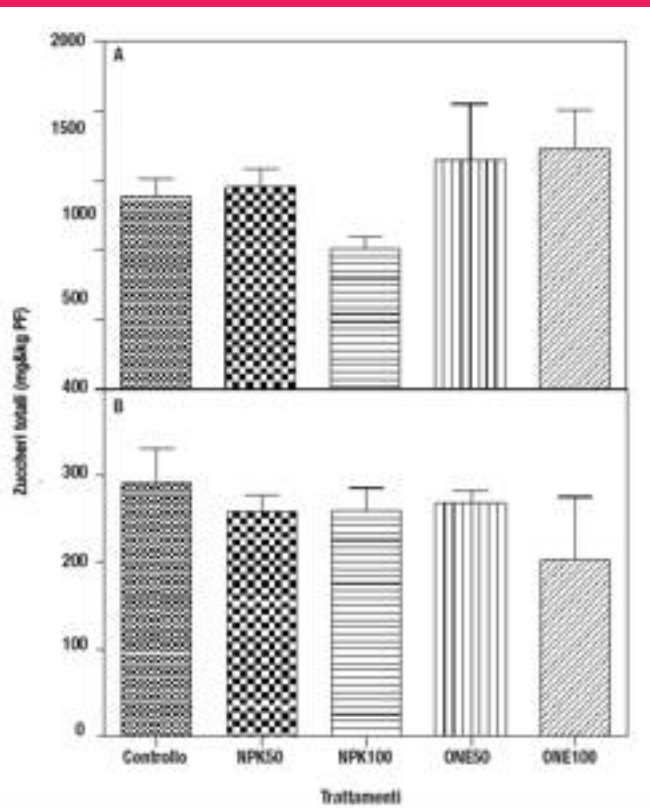
Il peso è stato determinato mediante pesata del cespo reciso al colletto e rimosso delle foglie esterne più danneggiate. Il contenuto in clorofilla è stato stimato mediante clorofillometro (CL-01, Hansatech, UK). Le foglie di lattuga, circa 1-2 g, sono state macinate in acqua distillata sia per la determinazione del saccarosio e sia degli zuccheri riducenti. L'omoge-

**Contenuto di nitrati in foglie di lattuga Iceberg "Regina dei ghiacci": I valori sono medie con i relativi errori standard (n=3)**

Trattamenti	Foglie esterne mg/kg PF	Foglie interne mg/kg PF
Controllo	146,22±14,485b	179,51±18,146b
NPK50	193,83±58,443ab	269,50±45,453ab
NPK100	195,08±42,506ab	291,95±105,449ab
One50	202,51±31,637ab	242,49±28,592ab
One100	498,96±165,455a	497,70±143,676a

*I dati sono stati sottoposti all'analisi Anova a una via e le differenze tra le medie sono state determinate con il test di Bonferroni. Lettere diverse indicano valori statisticamente significativi per P<0,05*

**Fig. 4 - Contenuto di zuccheri totali in foglie di lattuga Iceberg Adela Regina dei Ghiacci A) foglie esterne e B) foglie interne**



*I valori sono medie con i relativi errori standard (e.s.). I dati sono stati sottoposti all'analisi Anova a una via e le differenze tra le medie sono state determinate con il test di Bonferroni. Lettere diverse indicano valori statisticamente significativi per P>0,05.*

nato è stato centrifugato a 10.000 g per 5 min. Il saccarosio è stato determinato aggiungendo 0,2 ml di estratto

crudo con 0, 2 ml di soda e incubando in un bagnomaria a 100 °C per 10 min, poi è stato aggiunto del resorcino-

lo caldo. I campioni sono stati incubati a 80 °C per 10 min. Il resorcino è stato preparato miscelando 250 ml HCl 30%, 35 mg resorcino, 90 mg di tiourea, 25 ml di acido acetico e 10 ml di acqua distillata. Dopo che i campioni si sono raffreddati sono stati letti allo spettrofotometro a 500 nm usando il saccarosio per la costruzione di una curva standard (0, 0,5, 1, 1,5 e 2 mm).

Gli zuccheri totali sono stati determinati con il metodo dell'antrone. Il reagente antrone è stato preparato sciogliendo 0,2 g di antrone in 100 ml di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e lasciato a riposo per 30-40 min., con agitazione occasionale fino alla completa chiarificazione. Per determinare gli zuccheri 5 ml di antrone sono stati aggiunti sopra ad 1 ml di estratto e lasciati in ghiaccio per 5 min e poi agitati vigorosamente.

I campioni poi sono portati a 95 °C e raffreddati in acqua per 5 min. Le assorbanze sono state lette a 620 nm.

**Analisi statistica dei dati**

I valori riportati sono medie con i relativi errori standard

(n=3). I dati sono stati sottoposti all'analisi della varianza Anova a una via. Le differenze tra le medie sono state determinate con il test di Bonferroni.

**Risultati**

**Peso cespo e clorofilla**

La raccolta dei cespi è stata effettuata dopo 57 giorni, quando uno dei trattamenti ha raggiunto la maturità commerciale (vedi foto). La produzione per vaso è stata determinata misurando il peso alla raccolta che è oscillato dai 141 ai 323 g per cespo (Fig. 1A).

Le lattughe trattate con One hanno mostrato un peso medio più alto superiore ai 300 g/cespo, senza differenze tra One 50% e 100%, mentre le tesi con NPK 50% e 100% non hanno mostrato differenze significative rispetto al controllo. Considerando una densità media di 9,5 piante/m<sup>2</sup> la produzione espressa in kg/m<sup>2</sup> è oscillata da 1,3 kg/m<sup>2</sup> nel controllo a 3 kg/m<sup>2</sup> nei trattamenti con One (Fig. 1B). Il contenuto in sostanza secca (SS) è stato inferiore nelle piante trattate con One. Nel controllo la percentuale di SS è stata del 5% mentre nei trattamenti con One 50% e 100%, rispettivamente, è stata del 4,1 % e 3,9 % (Fig. 1C).

Analogo risultato è stato osservato dall'analisi della clorofilla, dove le tesi di One hanno fatto registrare un aumento di clorofilla, con differenze significative anche tra la dose di One al 50% e quella al 100% (Fig. 2).



## Bibliografia

- Cataldo D.A., Haroon M., Sevrader L.E., Youngs V.L. (1975) - Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by titration of salicylic acid. *Commun Soil Sci. Plant. Anal.* 6: 71-80
- De Lucia B., Vecchietti, L. (2012) - Type of bio-stimulant and application method effects on stem quality and root system growth in L.A. lily. *European Journal of Horticultural Science*, 77(1): 10-15.
- Ervin E.H., Zhang X.Z., Askew S.D., Goatley J.M. (2004) - Trinexapac-ethyl, propiconazole, iron and biostimulant effects on shaded creeping bentgrass. *HortTechnology* 14(4):500-506.
- Hänsch R., Fessel D.G., Witt C., Hesberg C., Hoffmann G., Walch-Liu P., Engels C., Kruse J., Rennenberg H., Kaiser W.M., Mendel R.R. (2001) - Tobacco plants that lack expression of functional nitrate reductase in roots show changes in growth rates and metabolite accumulation. *J. Exp. Bot.* 52 (359): 1251-1258.
- La Malfa G. (1997) - Principali profili dell'orticoltura amatoriale. *III Giornate Tecniche SOI "Orto-Floro-Frutticoltura amatoriale", Cesena, 13-14 novembre 1997: 7-26.*
- Tei F. (1997) - Orti urbani per anziani. *Atti III Giornate Tecniche SOI 1997 "Orto-Floro-Frutticoltura amatoriale", Cesena, 13-14 novembre 1997, 114-118*
- Tei F., Gianquinto G. (2010) - Origini, diffusione e ruolo multifunzionale dell'orticoltura urbana amatoriale. *Italus Hortus* 17 (1): 59-73.
- Vernieri P., Borghesi E., Ferrante A., Magnani G. (2005) - Application of biostimulants in floating system for improving rocket quality. *Journal of Food, Agriculture and Environment* 3(3&4): 86-88.
- Vernieri P., Borghesi E., Tognoni F., Serra G., Ferrante A., Piaggese A., (2006) - Use of biostimulants for reducing nutrient solution concentration in floating system. *Acta Horticulturae* 718: 477-484.
- Vernieri P., Mugnai S. (2003) - L'uso di biostimolanti nella produzione di piante fiorite annuali da bordura. *L'Informatore Agrario*, 24: 51-54.
- Yamaguchi, T.; Kujira, Y.; Nakajima, K.; Yokokawa, K.; Yokonishi, M., (1990) - The diurnal variation of the levels of sucrose, glucose, fructose and protein in green asparagus and lettuce. *Journal Agriculture and Horticulture* 65(5): 637-640.

### Contenuto in nitrati, saccarosio e zuccheri totali

Il contenuto di nitrato è stato misurato sia nelle foglie esterne sia interne al cespo. Il valore di nitrato nelle foglie esterne è più basso di quelle interne. I valori sono stati in media tra i 100-200 mg/kg PF per quanto riguarda le foglie esterne al cespo e 200-300

mg/kg PF in quelle interne. La dose di One 100% ha mostrato un valore più elevato di nitrati ma con una media di 500 mg/kg PF, senza differenza tra l'interno e l'esterno del cespo. Nelle foglie interne il contenuto di nitrati è stato più elevato in quasi tutti i trattamenti tranne NPK 100% (vedi tabella). La concentrazione di sacca-

rosio è stata circa 3-4 volte superiore nelle foglie esterne al cespo, rispetto a quelle interne (Fig. 3). Nelle foglie interne il contenuto in saccarosio non supera i 400 mg/kg di PF, mentre quelle esterne hanno mostrato valori variabili da 600 a 1.200 mg/kg di PF. In particolare le piante trattate con One 50% e One 100% hanno fatto registrare i valori più elevati.

La concentrazione di zuccheri totali (Fig. 4), contrariamente a quanto osservato per il saccarosio, in tutti i trattamenti è stata superiore nelle foglie interne del cespo, tranne che nel trattamento con One 100%. Non sono state osservate differenze significative tra le tesi a confronto, a esclusione di valori più bassi nelle foglie esterne di NPK 100 e nelle foglie interne di One 100.

### Discussione

La produzione di ortaggi in ambiente urbano sta interessando tutte le grandi metropoli, così anche l'interesse scientifico per migliorare le tecniche di coltivazione e la qualità dei prodotti.

In questo lavoro è stato preso in considerazione un concime completo e funzionale per la presenza di sostanze biostimolanti per soddisfare le esigenze nutritive delle colture. I risultati ottenuti hanno mostrato che One velocizza la produzione considerando che la formazione del cespo e il raggiungimento dello stadio di commercializzazione è stato raggiunto prima nei trattamenti rispetto al controllo o ai

trattamenti con i soli NPK. L'effetto dei biostimolanti sull'aumento della produzione e del peso fresco del prodotto è stato già riscontrato in altri lavori effettuati sia in ortaggi (Vernieri *et al.*, 2005) sia in piante ornamentali (De Lucia e Vecchietti, 2012).

One ha inoltre aumentato il contenuto in clorofilla migliorando così anche l'aspetto estetico del prodotto e molto probabilmente anche l'attività fotosintetica. L'aumento del contenuto in clorofilla nei trattamenti con biostimolanti è stato riscontrato anche in altri ortaggi, come la rucola (Vernieri *et al.*, 2005; Vernieri *et al.*, 2006).

Il contenuto di nitrato è stato molto basso sia nel controllo che nei trattamenti, anche se l'aumento del nitrato in One 100 potrebbe essere dovuto a una riduzione degli zuccheri totali osservati nella parte interna del cespo. Infatti, la carenza di scheletri carboniosi potrebbe portare a una limitazione dell'organizzazione del nitrato (Ervin *et al.*, 2004).

La concentrazione di saccarosio maggiore nelle foglie esterne rispetto a quelle interne è dovuta principalmente alla maggiore attività fotosintetica delle foglie. Le foglie esterne sono verdi e ricche di cloroplasti mentre quelle interne sono eziolate e quindi con minor concentrazione di fotosintetati.

In conclusione i dati indicano che il trattamento con One al 50% della dose consigliata consente di aumentare la produzione e di ottenere parametri qualitativi più alti. ■