

Biostimolanti su orticole per aumentare rese e qualità

L'uso dei prodotti biostimolanti su orticole ha evidenziato: aumento della resa, diminuzione del contenuto in nitrati, riduzione dell'incidenza di alcune malattie. Attualmente le conoscenze su questi prodotti sono ancora molto modeste, per questo è fondamentale verificarne l'effetto in quanto può differire da specie a specie, da cultivar a cultivar, dalla dose e dal tempo di applicazione



di **Roberta Bulgari,**
Giacomo Cocetta,
Antonio Ferrante

I biostimolanti sono prodotti derivati da materiale organico contenente aminoacidi, peptidi, vitamine, acidi umici, estratti di alghe, elementi minerali e tracce di ormoni (purché non siano di sintesi).

I prodotti biostimolanti sono molto utilizzati nella coltivazione delle specie orticole per aumentare la resa e la qualità dei prodotti. **In generale, i biostimolanti determinano un aumento dell'efficienza d'uso degli elementi nutritivi e un aumento della tolleranza**

za delle piante verso stress di tipo biotico e abiotico.

Nelle colture orticole l'uso di biostimolanti permette di ridurre l'apporto di fertilizzanti e di prodotti fitosanitari, senza compromettere la resa e la qualità del prodotto, con notevoli benefici anche sull'ambiente. L'effetto dei biostimolanti sulla crescita è dovuto non solo all'attivazione di processi fisiologici e metabolici della pianta, ma anche a un miglioramento delle condizioni del suolo e, in particolare, della microflora del terreno (Nardi et al., 2009).

Il contenuto in elementi nutritivi nei biostimolanti è minimo e il loro effetto è trascurabile.

L'efficacia è ascrivibile alla presenza di molecole bioattive che possono esercitare un'azione stimolante da sole o sinergicamente.

L'aumento della capacità di utilizzo degli elementi nutritivi è anche dovuto a un aumento dell'apparato radicale che risulta, di conseguenza, in grado di esplorare un volume di terreno maggiore (Petrozza et al., 2013 a e b).

La tolleranza alle malattie è generalmente dovuta a un aumento della biosintesi di metaboliti secondari come composti fenolici e derivati. Molte di queste molecole sono normalmente coinvolte nelle risposte ad attacchi di patogeni. L'induzione nella pianta, anche senza la presenza del patogeno, svolge un'azione di prevenzione.

Biostimolanti e qualità delle orticole

La qualità degli ortaggi da foglia è definita dall'aspetto estetico (pigmenti fogliari) e da componenti interni al prodotto (vitamine, sali minerali, composti antiossidanti, nitrati, ecc.).

I biostimolanti sono in grado di migliorare la qualità estetica attraverso l'aumento del contenuto in clorofilla e altri pigmenti come i carotenoidi. Questo effetto determina anche un aumento dell'attività fotosintetica, in quanto aumentando la concentrazione di clorofilla migliora la capacità di captazione della luce e di conseguenza si ottiene un aumento della crescita della coltura, velocizzando il ciclo colturale e aumentando la resa (foto 1 e 2).

Negli ortaggi da foglia sensibili all'accumulo di nitrati, come ad esempio la rucola, **i biostimolanti hanno la capacità di abbassare il contenuto di nitrati**, migliorando l'assimilazione attraverso l'attivazione degli enzimi coinvolti nell'organizzazione dei nitrati. Infatti, in molte prove sperimentali l'uso di alcuni biostimolanti ha permesso di mantenere i nitrati sotto i limiti di legge (Vernieri et al., 2005).

I nitrati infatti sono considerati po-

BIOSTIMOLANTI, TANTI ITALIANI TRA I PRODUTTORI

enzialmente pericolosi per la salute umana perché nello stomaco potrebbero reagire con le ammine libere derivate dalla digestione delle proteine e formare nitrosamine, che sono cancerogene (Cavaiuolo e Ferrante, 2014).

Effetto dei biostimolanti

Sono stati condotti diversi studi per valutare l'efficacia dei prodotti biostimolanti sulle orticole. Di seguito riportiamo alcuni dei risultati ottenuti negli ultimi anni da ricercatori italiani ed esteri su questa tipologia di prodotti.

Nella **rucola** (*Eruca sativa* Mill.) l'uso del biostimolante a base di caidrina, betaina e acido alginico (Actiwave), addizionato direttamente nella soluzione nutritiva nella coltivazione in *floating system* ha determinato un aumento della resa e della capacità di utilizzo dei nutrienti. L'effetto è molto evidente riducendo la concentrazione della soluzione nutritiva del 10% rispetto alla soluzione di Hoagland standard (Vernieri et al., 2006). Questo effetto è probabilmente dovuto all'aumento della biomassa radicale e della capacità di assorbimento degli elementi nutritivi (foto 3).

L'effetto positivo di questo biostimolante è stato confermato anche su **lattughino** (*Lactuca sativa* L.) da foglia e da taglio coltivato in tunnel plastici (Amanda et al., 2009), dove la resa è aumentata e il livello dei nitrati è stato inferiore ai limiti di legge.

Nella **fragola** (*Fragaria × ananassa* Duch.) è stato osservato un aumento del tasso di crescita (+10%), del contenuto di clorofilla delle foglie (+11%), della densità stomatica (+6,5%), dell'attività fotosintetica, della resa (+27%) e del peso dei frutti (Spinelli et al., 2010).

Il prodotto a base di sostanze di origine vegetale e microelementi (One), utilizzato per trattamenti su **lattuga Iceberg**, è stato in grado di velocizzare la crescita delle piante, di aumentare la resa e il contenuto di clorofilla e rendere i livelli di nitrato ben inferiori ai limiti di legge per la commercializzazione (Bulgari et al., 2013).

Analoghi risultati sono stati ottenuti anche su **spinacio** (*Spinacia oleracea* L.), su cui è stato valutato l'effetto di un biostimolante a base di aminoacidi (Aminoplant) sulla resa (Kunicki et al., 2010), tenendo in considerazione anche l'influenza della cultivar e del periodo di coltivazione (primavera e autunno). Il prodotto ha aumentato l'attività della nitrato reductasi, enzima chiave dell'as-

Abbiamo deciso di parlare di biostimolanti soprattutto per dare evidenza dei risultati ottenuti da una serie di sperimentazioni internazionali condotte con metodo scientifico da enti terzi *super partes*.

Va detto che ad oggi è ancora in fase di definizione da parte dell'Unione europea il significato preciso e «legale» della parola biostimolanti. Ma per capire nella sostanza cosa sono e a cosa servono basta sapere che si tratta di sostanze estratte da materiale di origine vegetale o animale in grado a bassissime dosi (come accade per gli ormoni infatti vengono anche definiti sostanze ormonosimili) di attivare funzioni fisiologiche specifiche delle piante. Tali funzioni possono essere varie a seconda della tipologia di biostimolante a cui l'organismo vegetale viene sottoposto: aumentare il vigore, la produttività, la qualità, la conservabilità post-raccolta, la resistenza alle avversità biotiche.

Sono alcuni esempi degli effetti dei biostimolanti rispetto ai quali negli ultimi anni si è sviluppato un grande interesse da parte delle aziende attive nell'offerta di mezzi tecnici innovativi per l'agricoltura. Proprio questo interesse e la constatazione del potenziale proficuo utilizzo su larga scala nel settore primario hanno portato l'Unione europea ad occuparsi della materia e a normare la classificazione dei biostimolanti.

Il responso dell'attività della direzione generale imprese e industria della Commissione europea è atteso per non prima del 2018. Le industrie coinvolte in questo business stanno spingendo al fine di avere una normativa di riferimento uniforme e valida in tutta l'Unione per conferire chiarezza e trasparenza al mercato tanto che si sono riunite in un'associazione European Biostimulants Industry Council che raggruppa 46 membri in tutta Europa. La maggior parte di queste aziende sono piccole e medie imprese e la rappresentanza italiana è davvero folta (alcune sono anche annoverate tra i fondatori dell'associazione).

In attesa di una normativa chiara e condivisa il mercato di questi prodotti cresce a ritmi sostenuti, vale oggi intorno ai 400 milioni di euro in Europa, ma gli operatori del settore prevedono di raggiungere i 2 miliardi di euro entro il 2020.

Antonio Boschetti

I membri dell'Associazione Europea dei produttori di biostimolanti (Ebic)

Acadian Seaplants, AfriKelp, Agrifutur, Agrinos, Agritecno Fertilizantes, Agronutrition, Arysta LifeScience, Atlántica Agrícola, BioAtlantis, Biolchim, Biovert, Borregaard LignoTech, Brandon Products, C.F.P.R. Groupe Roullier, CCS Aosta, Compo Expert, Daymsa, ECOstyle, Goëmar, Grabi Chemical, Green Has Italia, Green Universe Agriculture, Greenalys, IAB, Icas, Illex EnviroSciences, Ilsa, Intermag, Intracrop, Italtollina, Koppert Biological Systems, L.Gobbi, Lallemand Plant Care, Lida Plant Research, Massagri, Ogt, Omex, Prp Technologies, Sdp, Sicit 2000, Sipcam, Sofrapar, Tradecorp, Valagro, Verdesian Life Sciences, Xurian Environnement

Fonte: <http://www.biostimulants.eu/about/members/>

In **neretto** sono segnalati i soci fondatori dell'Ebic.

similazione del nitrato, e ha abbassato il contenuto di nitrati nelle foglie.

Lo stesso biostimolante su **carota** (*Dacus carota* L.) ha influenzato positivamente la produttività e la composizione della radice, che ha mostrato un contenuto zuccherino più elevato (Grabowska et al., 2012). L'aumento della resa per ettaro per effetto del biostimolante è stata confermata su diverse colture (Maini 2006).

Oltre alla resa, alcuni biostimolanti hanno aumentato anche il contenuto

in macro e microelementi, come ad esempio l'effetto del prodotto a base di alghe marine (Goëmer BM86) su **broccolo** coltivato in campo (Gajc-Wolska et al., 2013).

Sulla stessa coltura Mattner et al. (2013) hanno effettuato trattamenti con il prodotto a base di alghe marine (Seasol), osservando un generale aumento di biomassa delle piante e una significativa riduzione (23%) dell'incidenza della muffa bianca causata da *Albugo candida*.

TABELLA 1 - Effetto di alcuni biostimolanti su diverse specie orticole

Specie	Contenuto	Prodotto Biostimolante	Azienda produttrice/distributrice	Effetto biologico	Bibliografia
Basilico santo (<i>Ocimum sanctum</i> L.)	Panchakavya (miscuglio di sterco, urina, latte e due prodotti derivati, cagliata e burro chiarificato) acidi urici ed estratto di moringa	Combinazione di tre biostimolanti T7 (2% Panchakavya + 0,2% humic acid + 2% estratto di foglia di moringa)	-	Aumento sostanza secca	Prabhu et al., 2010
Broccoli (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>)	Alghe marine	Seasol®	Seasol International Pty LTD	Aumentano resa, area fogliare, diametro stelo	Mattner et al., 2013
Broccoli (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>cymosa</i> L.)	Alghe marine	Goëmar BM86	Goemar	Aumentano resa, contenuto di microelementi	Gajc-Wolska et al., 2013
Carota (<i>Daucus carota</i> L.)	Aminoacidi	Aminoplant	Aglukon	Aumentano rese, miglioramento composizione chimica radice	Grabowska et al., 2012
Fragola (<i>Fragaria × ananassa</i>)	Caidrina, betaina, acido alginico	Activwave	Valagro	Aumentano biomassa, resa, contenuto in clorofilla, fotosintesi	Spinelli et al., 2010
Scarola (<i>Chicorium endivia</i> L.)	Alghe marine, aminoacidi	Goëmar Goteo, Aminoplant	Goemar, Aglukon	Aumentano rutoside, astragalina	Gajc-Wolska et al., 2012
Lattuga (<i>Lactuca sativa</i> L.)	Caidrina, betaina, acido alginico	Activwave	Valagro	Aumentano resa ed efficienza d'uso della radiazione	Amanda et al., 2009
Lattuga (<i>Lactuca sativa</i> L.)	Aminoacidi, polisaccaridi, specifici precursori dei processi di radicazione	Radifarm	Valagro	Stimola la crescita e induce un buon rapporto parte aerea/radice	Vernieri et al., 2002
Patata (<i>Solanum tuberosum</i> L., cv Sante)	Estratti di alghe	Primo	-	Migliora crescita, resa, qualità del tubero	Haider et al., 2012
Peperone (<i>Capsicum annuum</i> L.)	Aminoacidi, polisaccaridi, specifici precursori dei processi di radicazione	Radifarm	Valagro	Migliora crescita radicale, sviluppo	Paradikovic et al., 2011
	Complesso di aminoacidi, altri fattori di crescita	Megafol	Valagro	Sviluppa parte aerea e resistenza agli stress abiotici	Paradikovic et al., 2011
	Polisaccaridi, proteine, polipeptidi, aminoacidi, acidi umici, precursori ormonali, complesso vitaminico	Viva	Valagro	Migliora l'allegagione e riduce la cascola dei frutti	Paradikovic et al., 2011
	Acidi nucleici, proteine enzimatiche, aminoacidi liberi, vitamine	Benefit	Valagro	Induce frutti uniformi per taglia e peso	Paradikovic et al., 2011
Pomodoro (<i>Solanum lycopersicum</i>)	Aminoacidi, polisaccaridi, specifici precursori dei processi di radicazione	Radifarm	Valagro	Stimola la crescita delle radici e induce un buon rapporto parte aerea/radice	Petrozza et al., 2013; Vernieri et al., 2002
	Polisaccaridi, proteine, polipeptidi, aminoacidi, acidi umici, precursori ormonali, complesso vitaminico	Viva	Valagro	Aumentano biomassa parte aerea, radici	Petrozza et al., 2013b
Rucola (<i>Eruca sativa</i> Mill.)	Caidrina, betaina, acido alginico	Activwave	Valagro	Aumentano resa, contenuto in clorofilla, carotenoidi. Riduce il contenuto in nitrati nelle foglie	Vernieri et al., 2005; 2006
Spinacio (<i>Spinacia oleracea</i> L.)	Aminoacidi	Aminoplant	Aglukon	Aumenta attività della nitrato reductasi abbassando il contenuto di nitrati nelle foglie	Kunicki et al., 2010

L'effetto positivo di quattro differenti biostimolanti (a base di aminoacidi, polisaccaridi e specifici precursori dei processi di radicazione; complesso di aminoacidi e altri fattori di crescita; polisaccaridi, proteine, polipeptidi, aminoacidi, acidi umici, precursori ormonali e complesso vitaminico; acidi nucleici, proteine enzimatiche e aminoacidi liberi, vitamine; rispettivamente Radifarm, Megafol, Viva e Benefit) sulla resa e la qualità dei frutti è stato osservato su **peperone** (*Capsicum annuum* L.) coltivato in idroponica (Parađikovic et al., 2011).

Su **pomodoro**, il biostimolante a base di aminoacidi, polisaccaridi e specifici precursori dei processi di radicazione (Radifarm) ha indotto un maggiore sviluppo dell'apparato radicale, incrementando la presenza di radici secondarie (Petrozza et al., 2013a). Gli stessi autori hanno valutato come il biostimolante a base di polisaccaridi, proteine, polipeptidi, aminoacidi, acidi umici, precursori ormonali e complesso vitaminico (Viva) agisse su piante di pomodoro (*Solanum lycopersicum*) sottoposte a stress idrico. Sono stati osservati anche in questo caso un aumento dello sviluppo radicale e un effetto positivo in risposta allo stress abiotico (Petrozza et al., 2013b).

Anche su **basilico** si è ottenuto un aumento di resa grazie all'applicazione di una combinazione di tre biostimolanti (2% panchakavya + 0,2% acido umico + 2% estratto di foglie di moringa) (Prabhu et al., 2010).

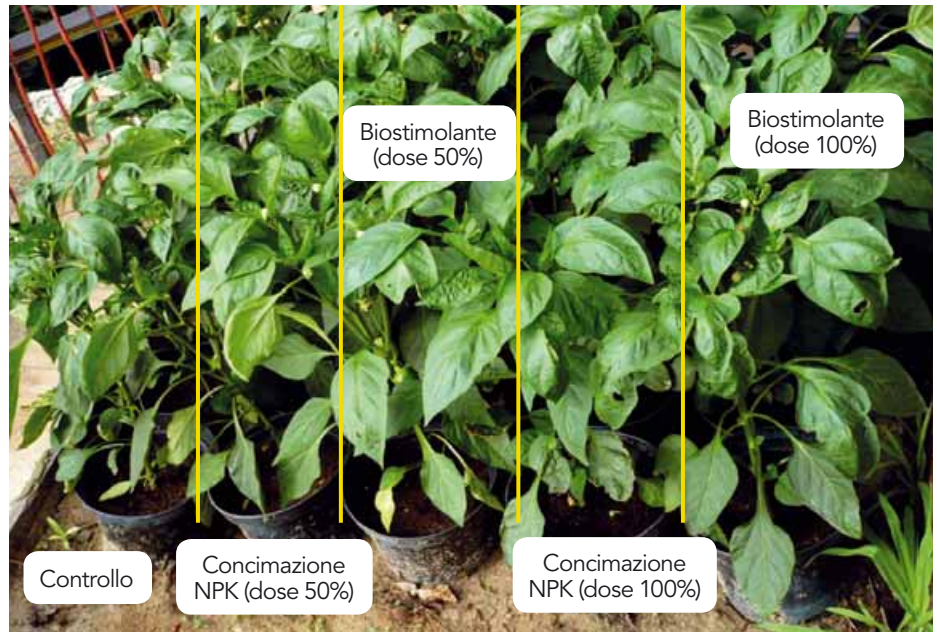


Foto 2 Effetto di un biostimolante a base di sostanze di origine vegetale e microelementi su peperone

Su **patata** cultivar Sante, trattamenti a base di estratti di alghe (Primo) hanno mostrato effetti positivi sia sulla resa sia sulla qualità dei tuberi (Haider et al., 2012).

Produzioni ecocompatibili

I biostimolanti in orticoltura permettono di ottenere produzioni più ecocompatibili, riducendo l'uso di fertilizzanti e l'impatto ambientale.

Sfortunatamente, l'effetto di un biostimolante non può essere generalizzato perché può differire da specie a specie, da cultivar a cultivar, dalla dose e dal tempo di applicazione. Questa forte variabilità negli effetti può essere dovuta alle diverse soglie delle piante verso una o più molecole bioattive presenti nei biostimolanti. Pertanto, a oggi, non è possibile generalizzare ma è necessario verificare l'effetto sulle specie su cui s'intende applicarli.

Le conoscenze sugli effetti dei biostimolanti nella pianta a livello fisiologico e biochimico sono ancora molto modeste, anche se recenti pubblicazioni stanno focalizzando l'attenzione sui meccanismi di azione di questi prodotti piuttosto che sulla loro composizione.

**Roberta Bulgari
Giacomo Cocetta
Antonio Ferrante**

*Dipartimento di scienze agrarie e ambientali
produzione, territorio, agroenergia
Università degli studi di Milano*

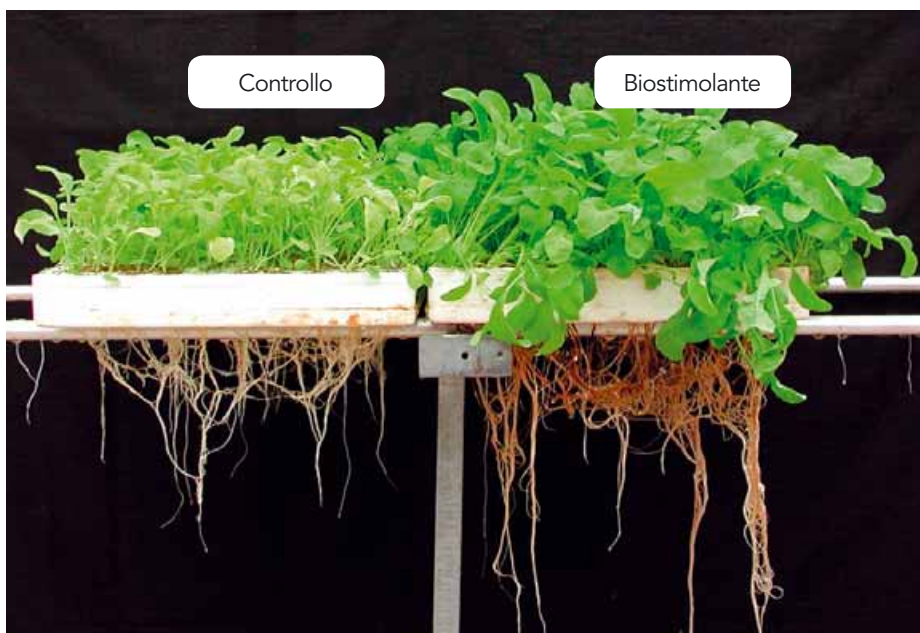


Foto 3 Effetto di un biostimolante a base di caidrina, betaina e acido alginico aggiunto direttamente nella soluzione nutritiva sulla crescita della rucola

▼ Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: redazione@informatoreagrario.it

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia: www.informatoreagrario.it/rdLia/14ia27_7573_web

Biostimolanti su orticole per aumentare rese e qualità

BIBLIOGRAFIA

- Amanda A., Valagussa M., Piaggese A., Ferrante A. (2009)** - Effect of biostimulants on quality of baby leaf lettuce grown under plastic tunnel. *Acta Hort.*, 807: 407-412.
- Bulgari R., Podetta N., Piaggese A., Ferrante A. (2013)** - ONE, concime completo per la lattuga coltivata in orti famigliari e urbani. *Colture protette*, 3: 48-52.
- Cavaiuolo M., Ferrante A. (2014)** - Nitrates and glucosinolates as strong determinants of the nutritional quality in rocket leafy salads. *Nutrients*, 6(4): 1519-1538.
- Gajc-Wolska J., Spizewski T., Grabowska A. (2013)** - The effect of seaweed extracts on the yield and quality parameters of Broccoli (*Brassica oleracea* var. *cymosa* L.) in open field production. *Acta Hort.*, 1009: 83-89.
- Grabowska A., Kunicki E., Sekara A., Kalisz A., Wojciechowska R. (2012)** - The effect of cultivar and biostimulant treatment on the carrot yield and its quality. *Vegetable Crops Research Bulletin*, 77(1): 37-48.
- Haider M.W., Ayyub C.M., Pervez M.A., Asad H.U., Manan A., Raza S.A., Ashraf I. (2012)** - Impact of foliar application of seaweed extract on growth, yield and quality of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Soil and Environment*, 31(2): 157-162.
- Kunicki E., Grabowska A., Sekara A., Wojciechowska R. (2010)** - The effect of cultivar type, time of cultivation, and biostimulant treatment on the yield of spinach (*Spinacia oleracea* L.). *Folia Hort.*, 22: 9-13.
- Maini P. (2006)** - The experience of the first biostimulant, based on amino acids and peptides: a short retrospective review on the laboratory researches and the practical results. *Fertilitas Agrorum.*, 1(1): 29-43.
- Mattner S.W., Wite D., Riches D.A., Porter I.J., Arioli T. (2013)** - The effect of kelp extract on seedling establishment of broccoli on contrasting soil types in southern Victoria, Australia. *Biological Agriculture & Horticulture*, 29(4): 258-270.
- Nardi S., Carletti P., Pizzeghello D., Muscolo A. (2009)** - Biological activities of humic substances. Biophysico-chemical processes involving natural non living organic matter in environmental systems: pp 305-340.
- Paradić N., Vinković T., Vinković Vrček I., Žunta I., Bojić M., MedićŠarić M. (2011)** - Effect of natural biostimulants on yield and nutritional quality: an example of sweet yellow pepper (*Capsicum annuum* L.) plants. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91(12): 2146-2152.
- Petrozza A., Summerer S., Di Tommaso G., Di Tommaso D., Piaggese A. (2013a)** - Evaluation of the effect of Radifarm® treatment on the morpho-physiological characteristics of root systems via image analysis. *Acta Hort.*, 1009: 149-153.
- Petrozza A., Summerer S., Di Tommaso G., Di Tommaso D., Piaggese A. (2013b)** - An evaluation of tomato plant root development and morpho-physiological response treated with VIVA® by image analysis. *Acta Hort.*, 1009: 155-159.
- Prabhu M., Kumar A.R., Rajamani K. (2010)** - Influence of different organic substances on growth and herb yield of sacred basil (*Ocimum sanctum* L.). *Indian J. Agric. Res.*, 44(1): 48-52.
- Spinelli F., Fiori G., Noferini M., Sproccati M., Costa G. (2010)** - A novel type of seaweed extract as a natural alternative to the use of iron chelates in strawberry production. *Sci. Hort.*, 125(3): 263-269.
- Vernieri P., Malorgio F., Tognoni F. (2002)** - Use of biostimulants in production of vegetable seedlings. *Colture Protette*, 31(1): 75-79.
- Vernieri P., Borghesi E., Ferrante A., Magnani G. (2005)** - Application of biostimulants in floating system for improving rocket quality. *J. Food Agri. and Environ.*, 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 Hort.*, 718: 477-484.

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.