



Biostimolanti: nuova frontiera per la nutrizione

Giuseppe Colla
giucolla@unitus.it

Legislazione italiana

D.Lgs. 75/2010 e successiva modifica del 10 luglio 2013

Biostimolanti rientrano nella categoria
“Prodotti ad azione specifica”

‘prodotti che apportano ad un altro fertilizzante o al suolo o alla pianta, sostanze che favoriscono o regolano l’assorbimento degli elementi nutritivi o correggono determinate anomalie di tipo fisiologico’



Legislazione italiana

D.Lgs. 75/2010 e successiva modifica del 10 luglio 2013

Sottocategoria dei biostimolanti

- ✓ Estratti vegetali (alghe, erba medica, melasso)
- ✓ Idrolizzati proteici di origine animale e vegetale
- ✓ Inoculo di funghi micorrizici

L'azione biostimolante non deve derivare dall'aggiunta di sostanze ad azione fitormonale



Legislazione Europea

I biostimolanti non sono previsti nell'attuale normativa europea

Ogni Paese ha quindi un suo quadro normativo con situazioni molto eterogenee che limitano lo sviluppo del settore



Evoluzione del quadro normativo CE

Nel 2011 è stata avviata la revisione del Reg. CE 2003/2003 da parte della DG Impresa e industria della Commissione Europea per istituire la categoria dei biostimolanti.





Biostimolanti sono sostanze e/o microrganismi che applicati alla pianta o rizosfera stimolano processi naturali che migliorano l'**efficienza d'assorbimento e d'assimilazione dei nutrienti**, la tolleranza a stress abiotici e la qualità del prodotto.

I biostimolanti non hanno effetti nutrizionali significativi ed effetti diretti su parassiti e patogeni e quindi non rientrano nelle categorie dei fertilizzanti e pesticidi.

The Science of Plant Biostimulants – A bibliographic analysis

Prof. Patrick du Jardin

CONTRACT 30-CE0455515/00-96, « AD HOC STUDY ON BIO-STIMULANTS PRODUCTS »

April 2012 – Final report

Classificazione (Du Jardin, 2012)

- ✓ Sostanze uniche
- ✓ Materiali organici complessi
- ✓ Elementi chimici benefici
- ✓ Sali inorganici incluso fosfito
- ✓ Estratti di alghe
- ✓ Chitina e derivati del chitosano
- ✓ Antitraspiranti
- ✓ Amminoacidi ed altri composti azotati

Biostimolanti

Sostanze organiche e minerali



ESTRATTI DI ALGHE



IDROLIZZATI PROTEICI



ACIDI FULVICI



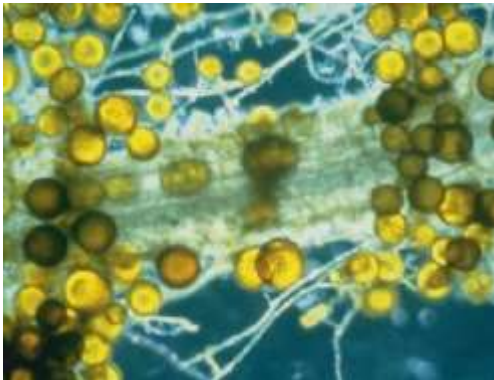
ACIDI UMICI



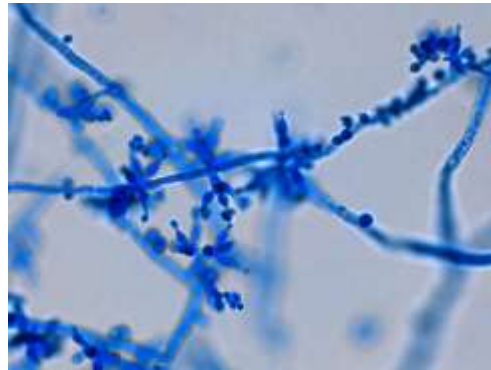
SILICATI

Biostimolanti

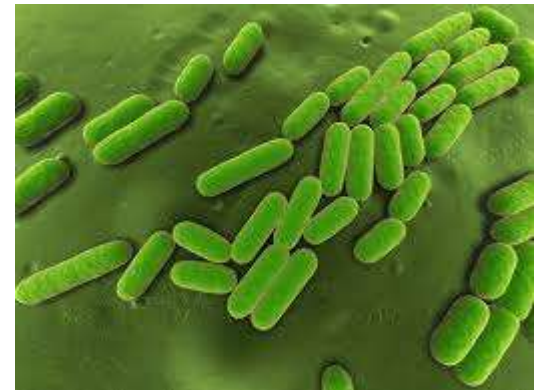
Microrganismi



MICORRIZE



TRICHODERMA



PGPR

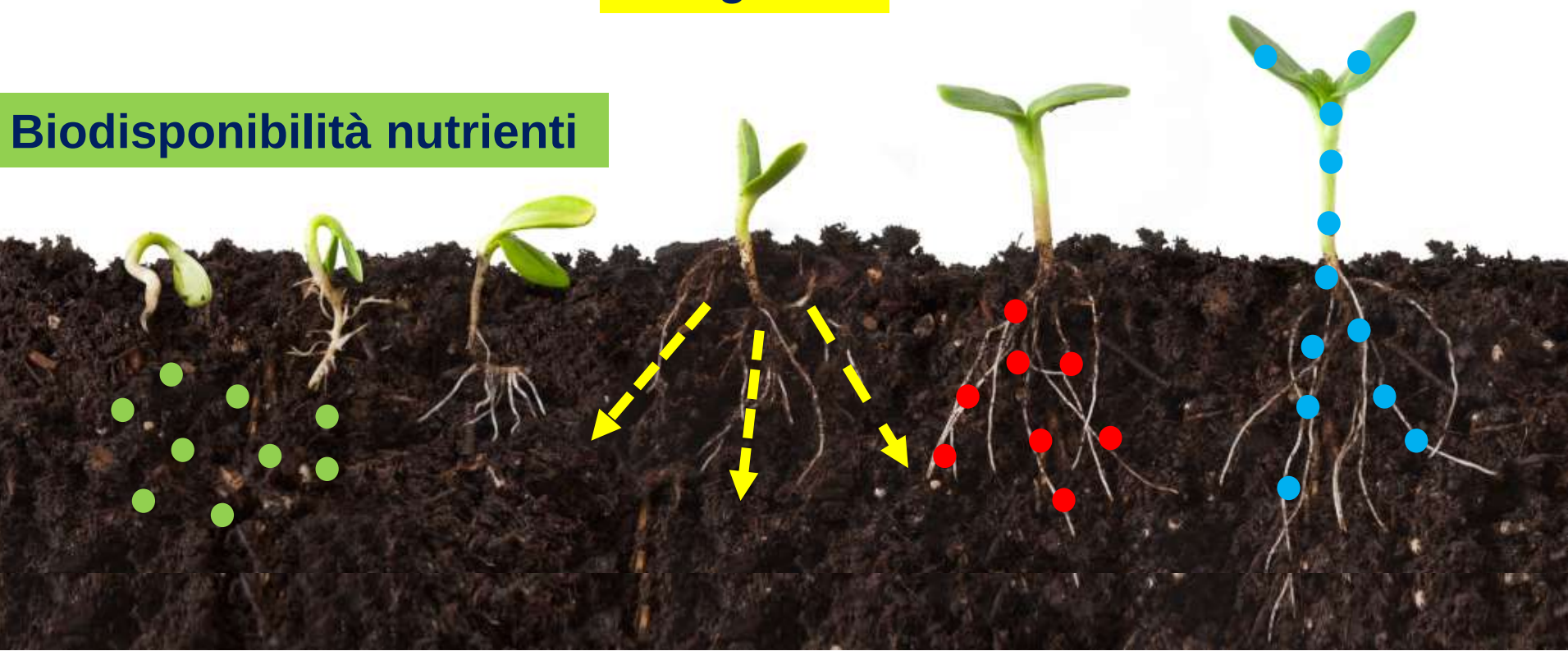
Biostimolanti e nutrizione

Assimilazione nutrienti

Assorbimento radicale

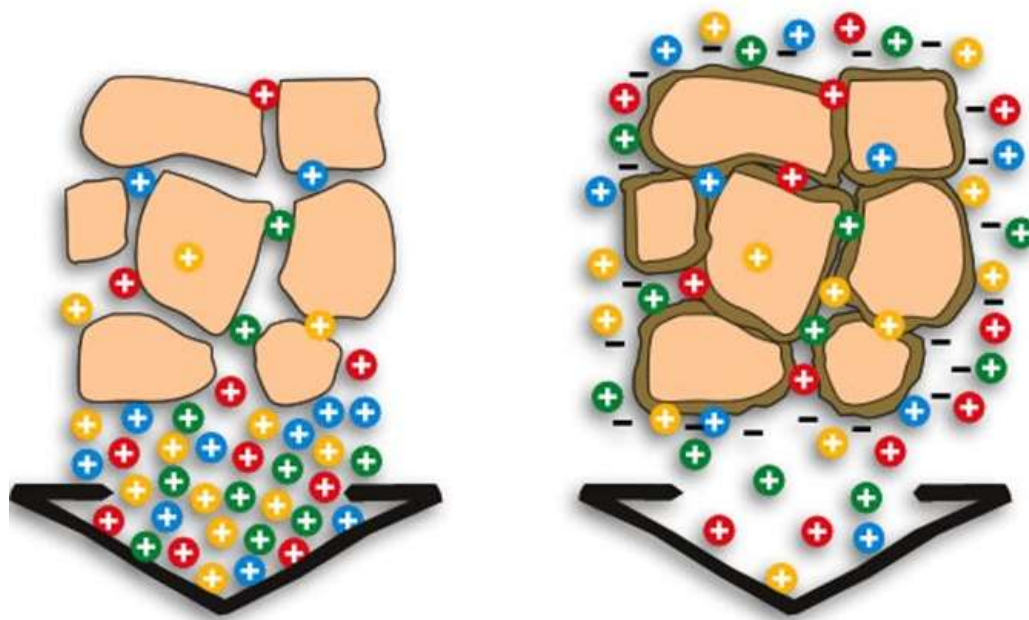
Rizogenesi

Biodisponibilità nutrienti



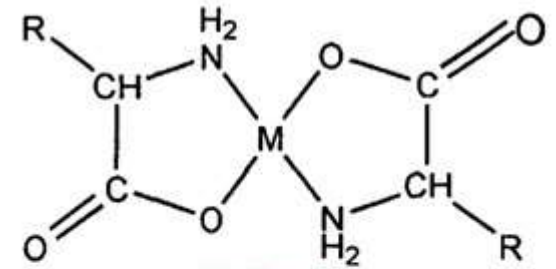
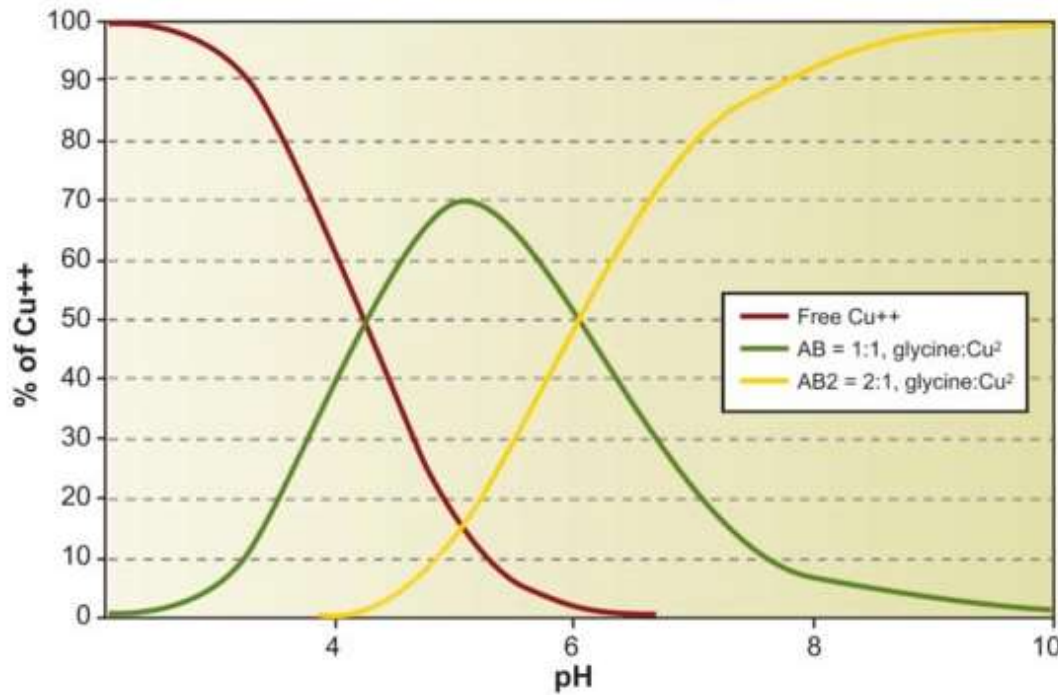
Sostanze umiche

- Azione complessante sui cationi (elevata CSC)
- Maggiore solubilità dei nutrienti per effetto tampone su pH
- Riduzione attività ioni potenzialmente fitotossici (Na^+ , Cl^-)



Idrolizzati proteici

Azione complessante degli aminoacidi e peptidi

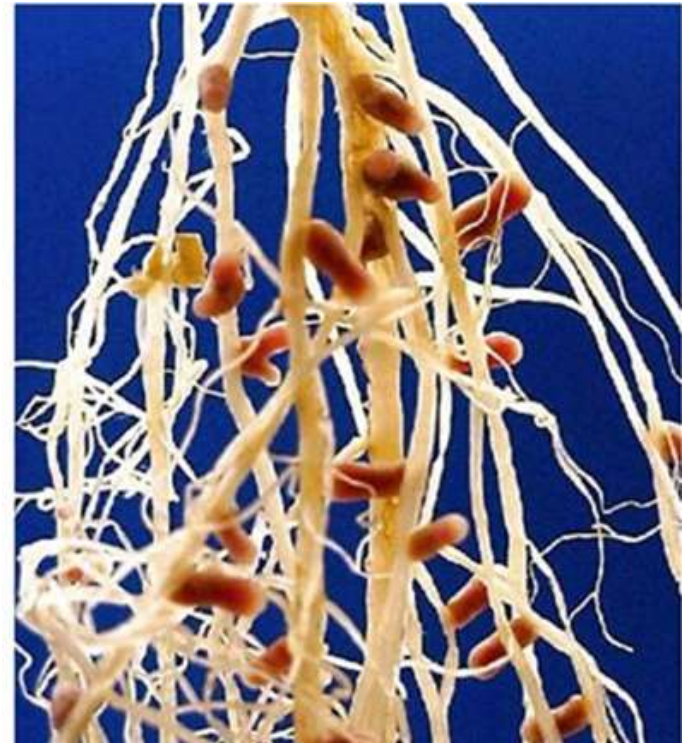


Batteri azotofissatori

Fissazione azoto atmosferico in forma ammoniacale utilizzabile dalle piante

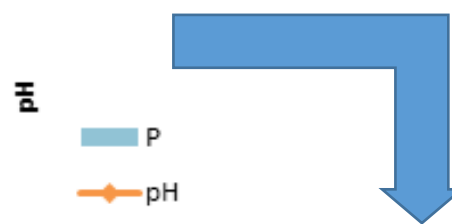
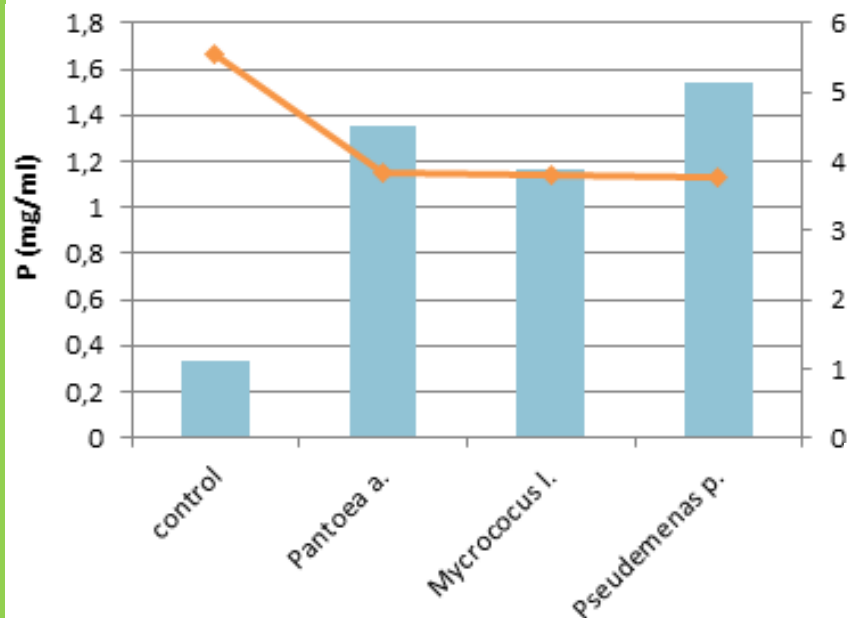
Azotofissatori liberi (*Azotobacter* spp., *Azospirillum* spp.)

Azotofissatori simbiotici (*Rhizobium* spp.)

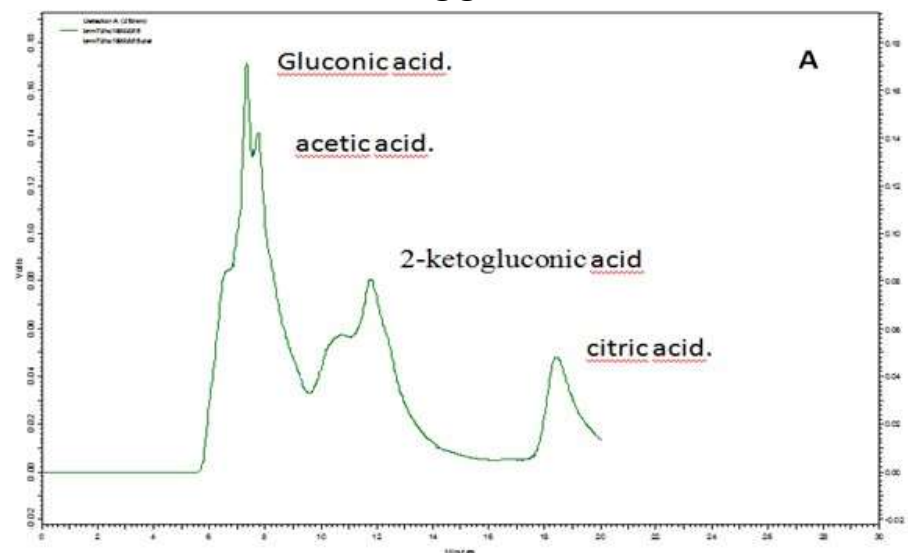


Batteri promotori della crescita

Solubilizzazione del fosforo nella rizosfera ad opera di batteri

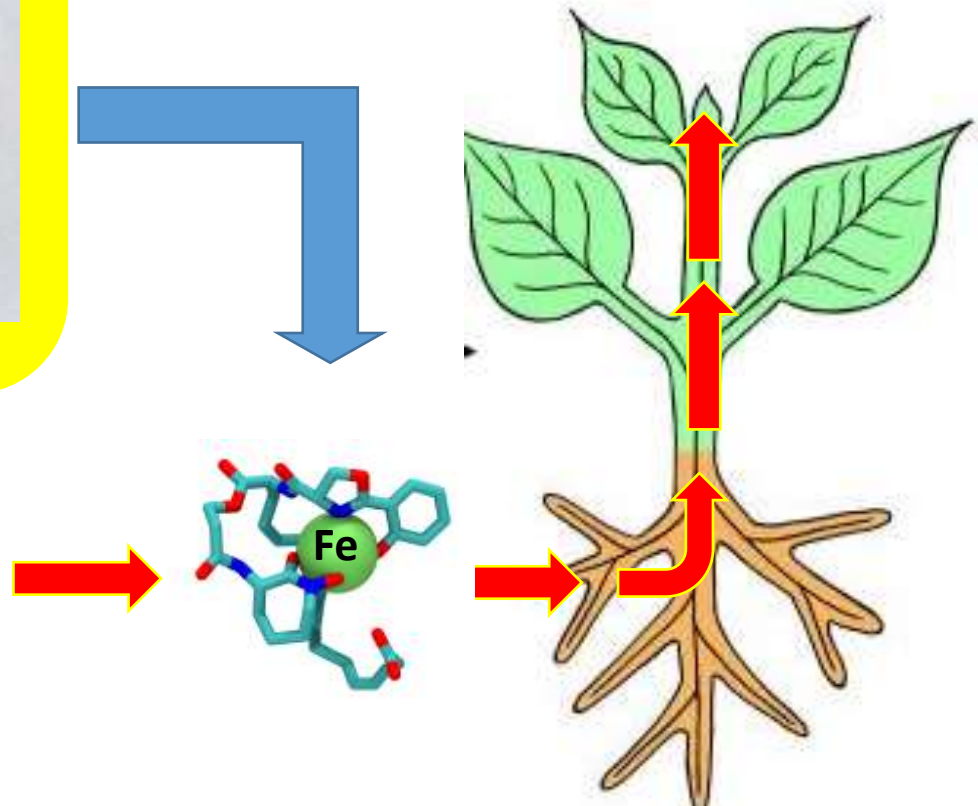
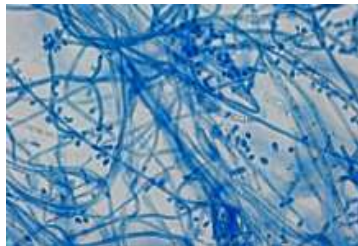
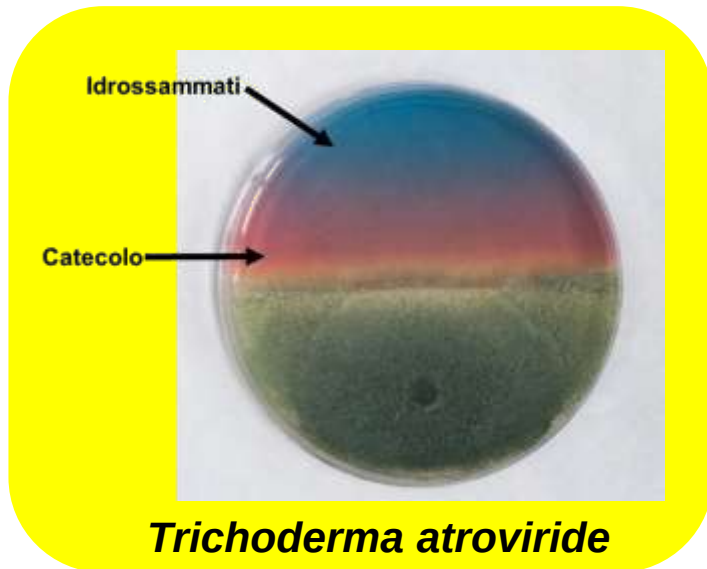


Pantoea agglomerans



Trichoderma

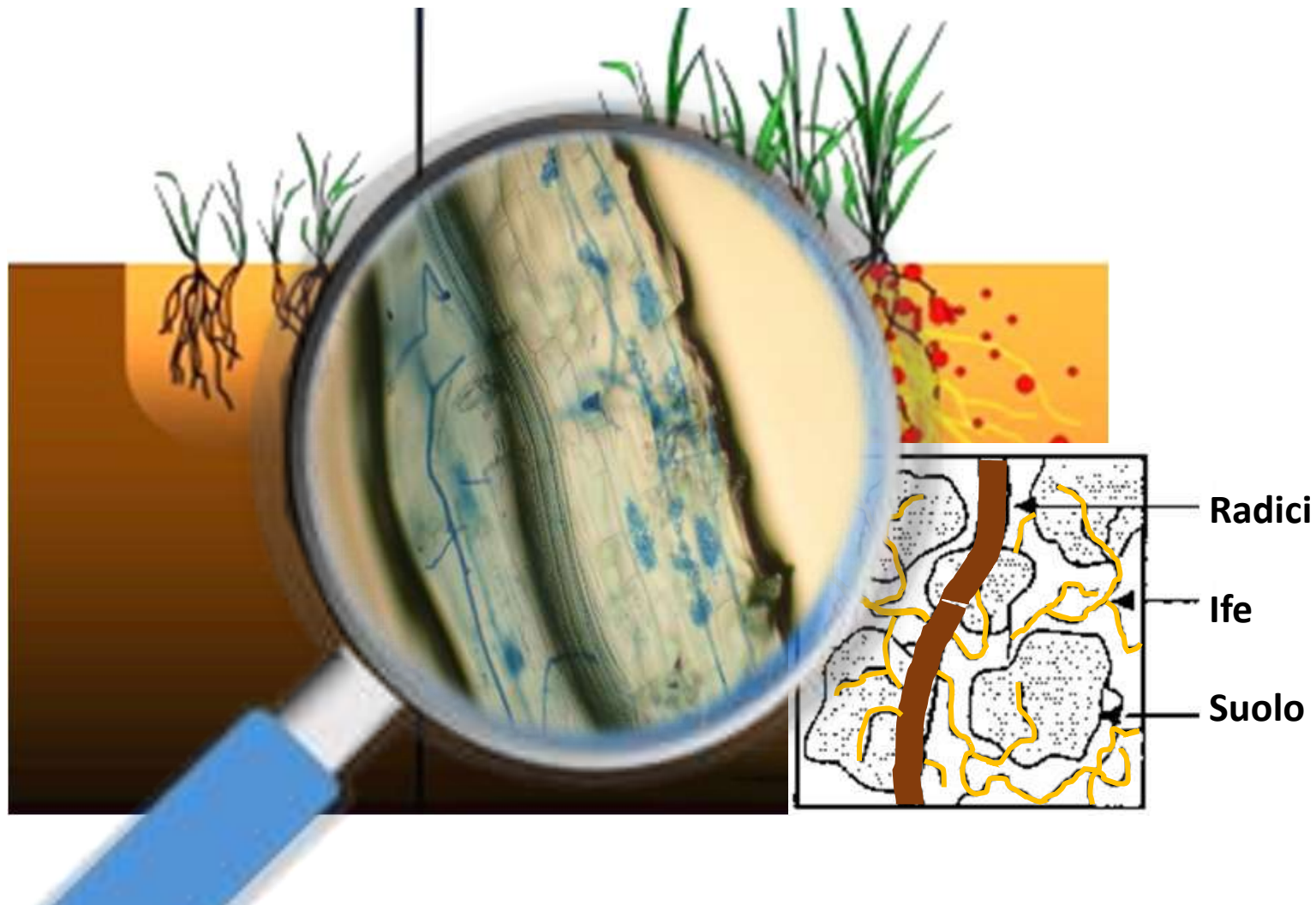
Azione solubilizzante dei micronutrienti nel suolo ad opera del fungo saprofita Trichoderma



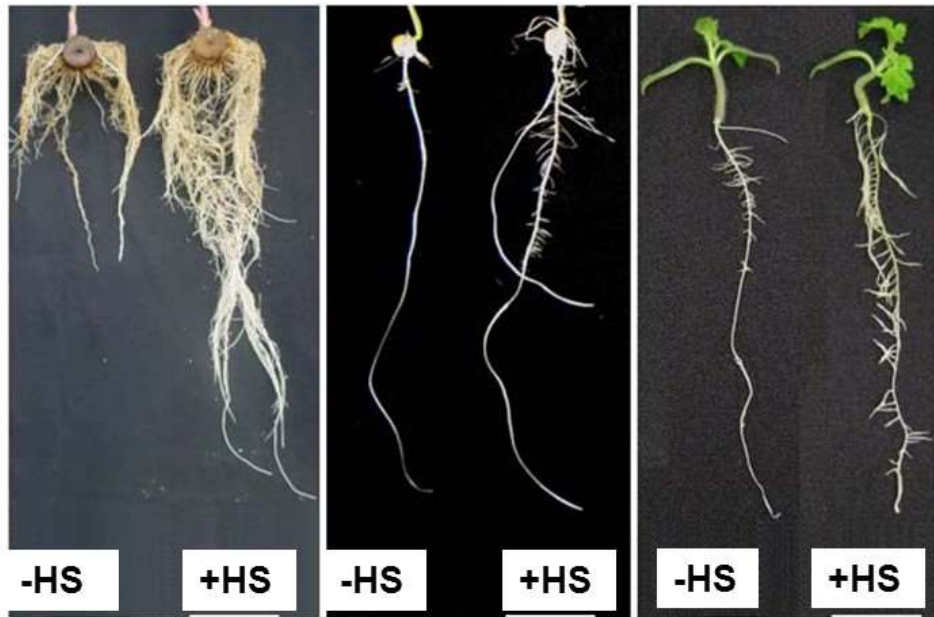
Colla et al., 2014

Micorrize

Incremento del volume di suolo esplorato ed azione solubilizzante dei nutrienti



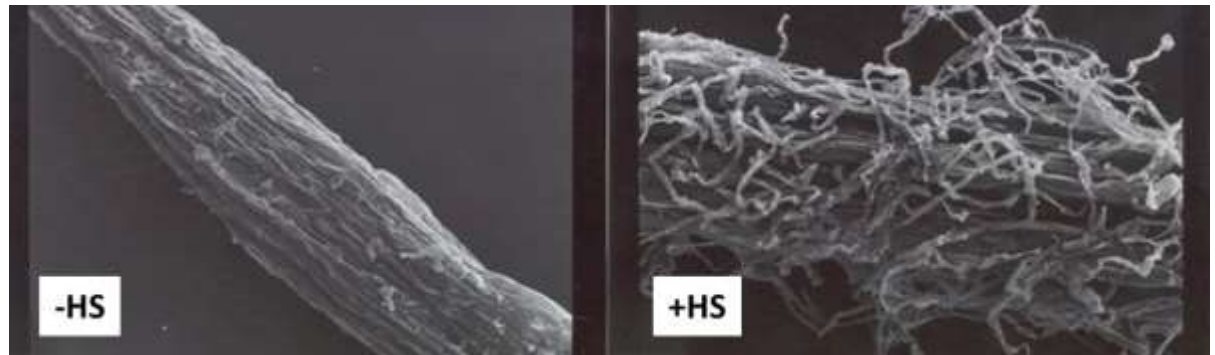
Sostanze umiche



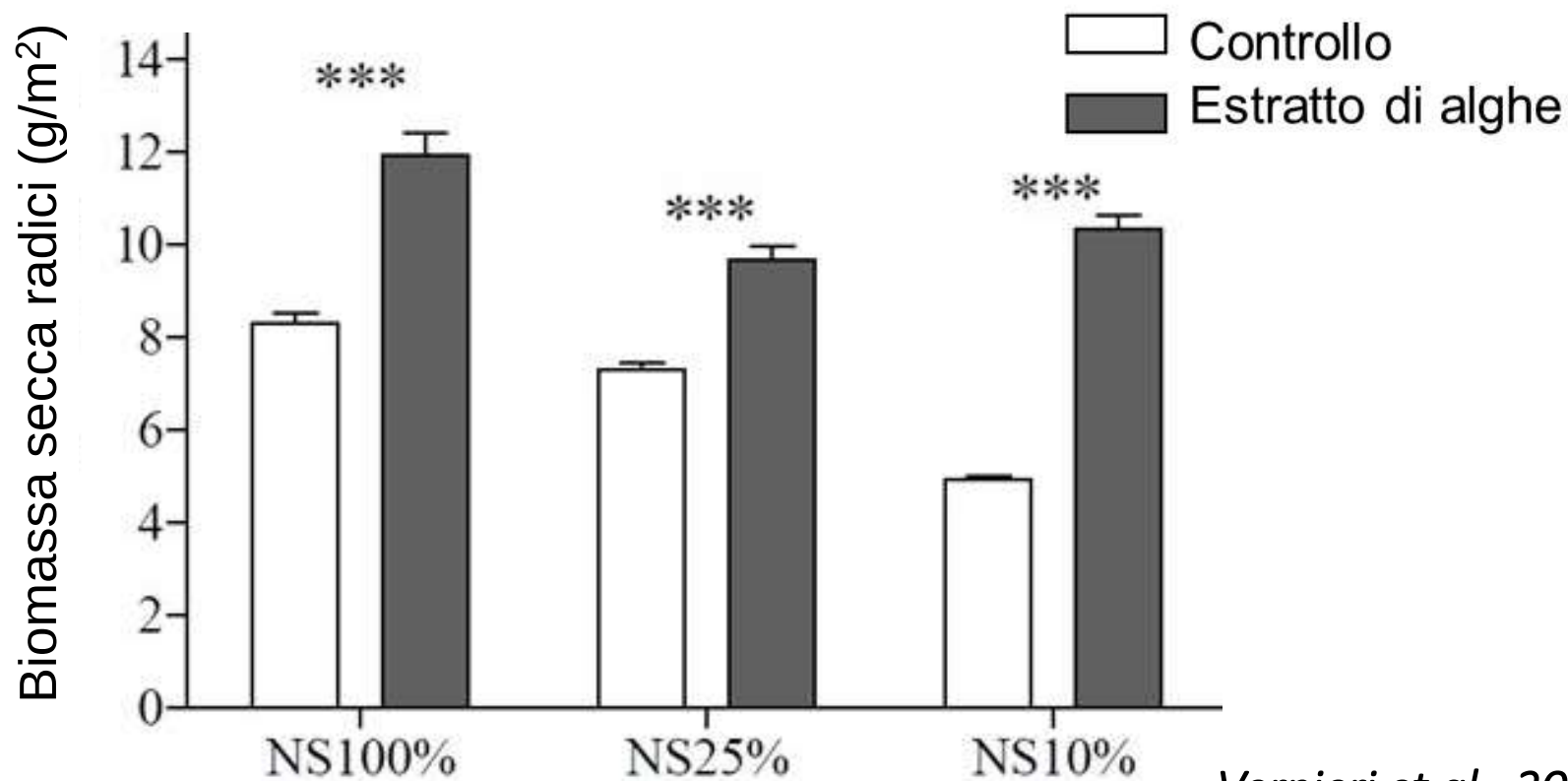
Canna da zucchero

Mais

Pomodoro



Estratti di alghe



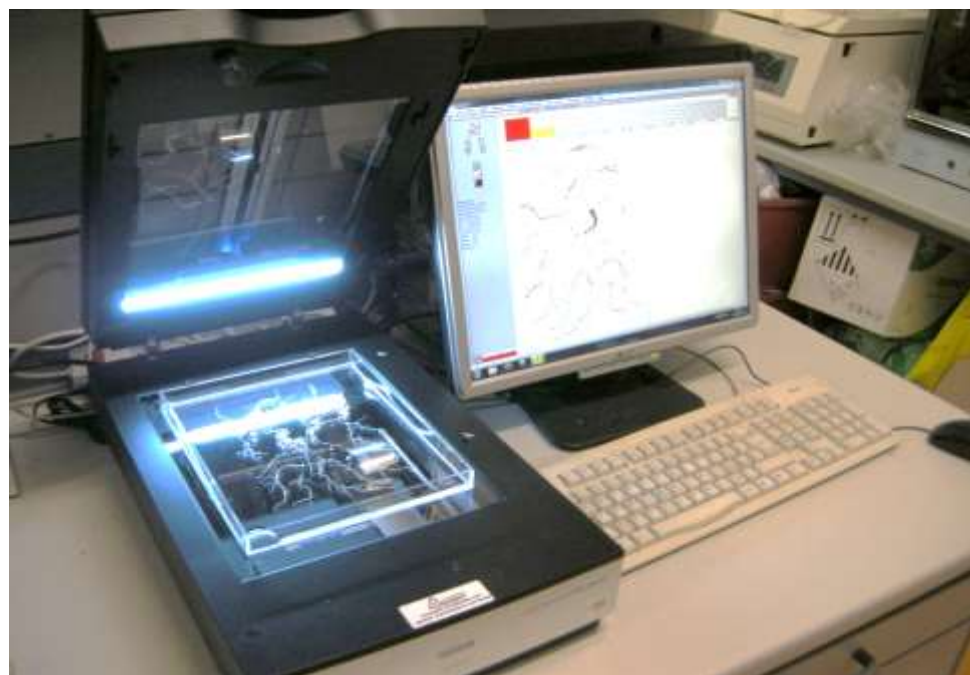
Vernieri et al., 2006



Idrolizzati proteici

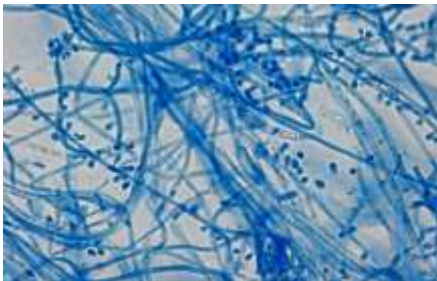
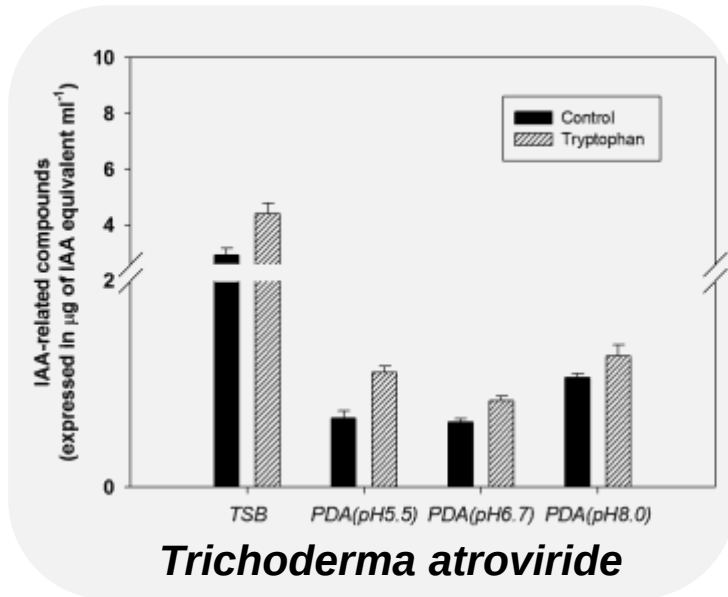


Idrolizzato proteico (ml L ⁻¹)	Peso secco radici (mg/pianta)	Lunghezza radici (cm/pianta)	Superficie radicale (cm ² /pianta)
0	20,1 b	150,1 b	17,3 b
6	27,1 a	186,3 a	21,8 a

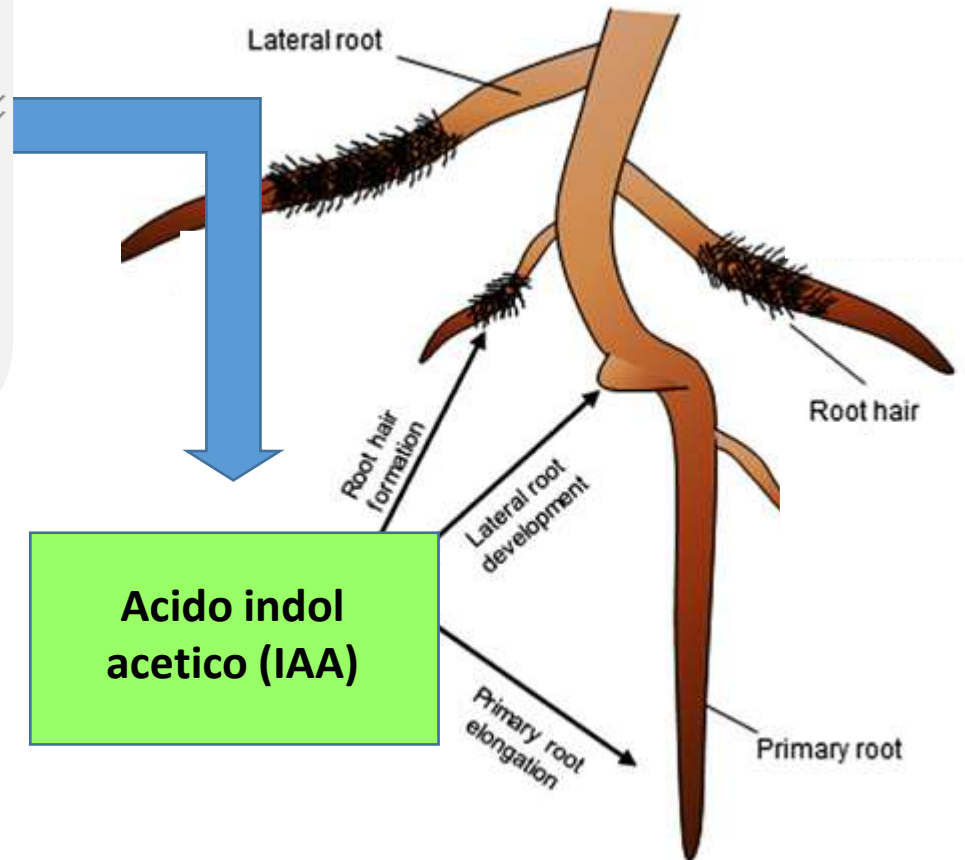


Colla et al., 2014

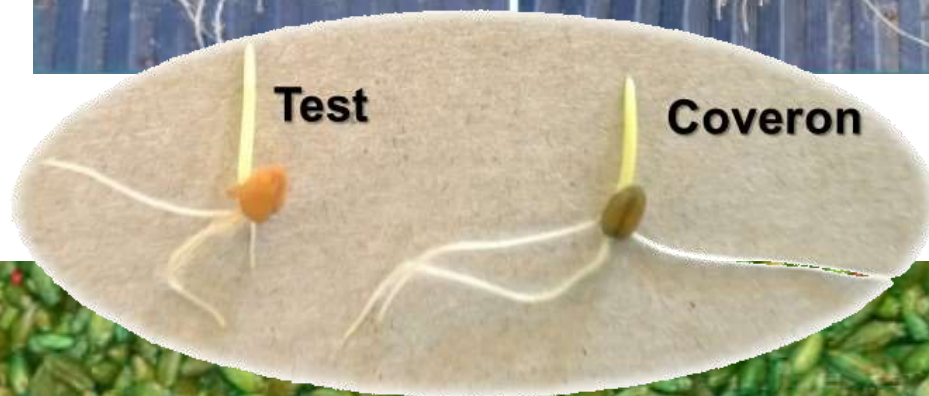
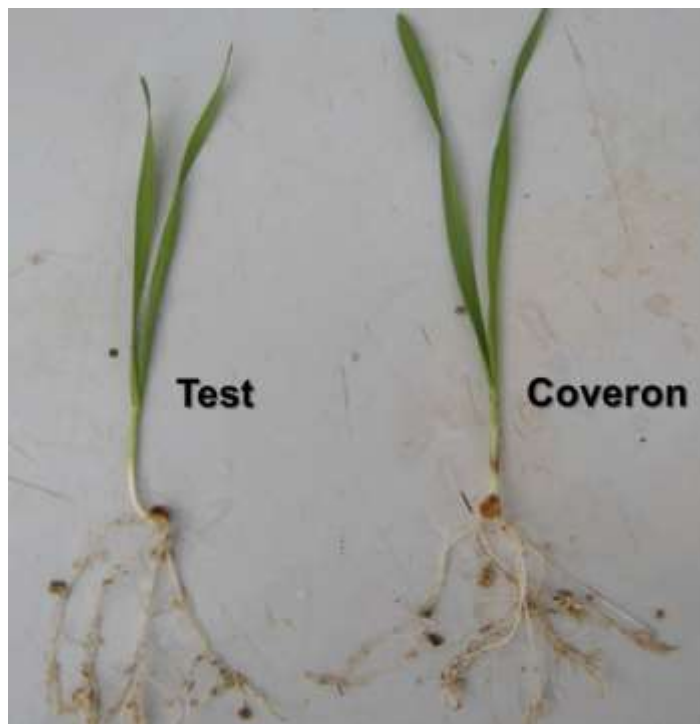
Trichoderma



Acido indol
acetico (IAA)

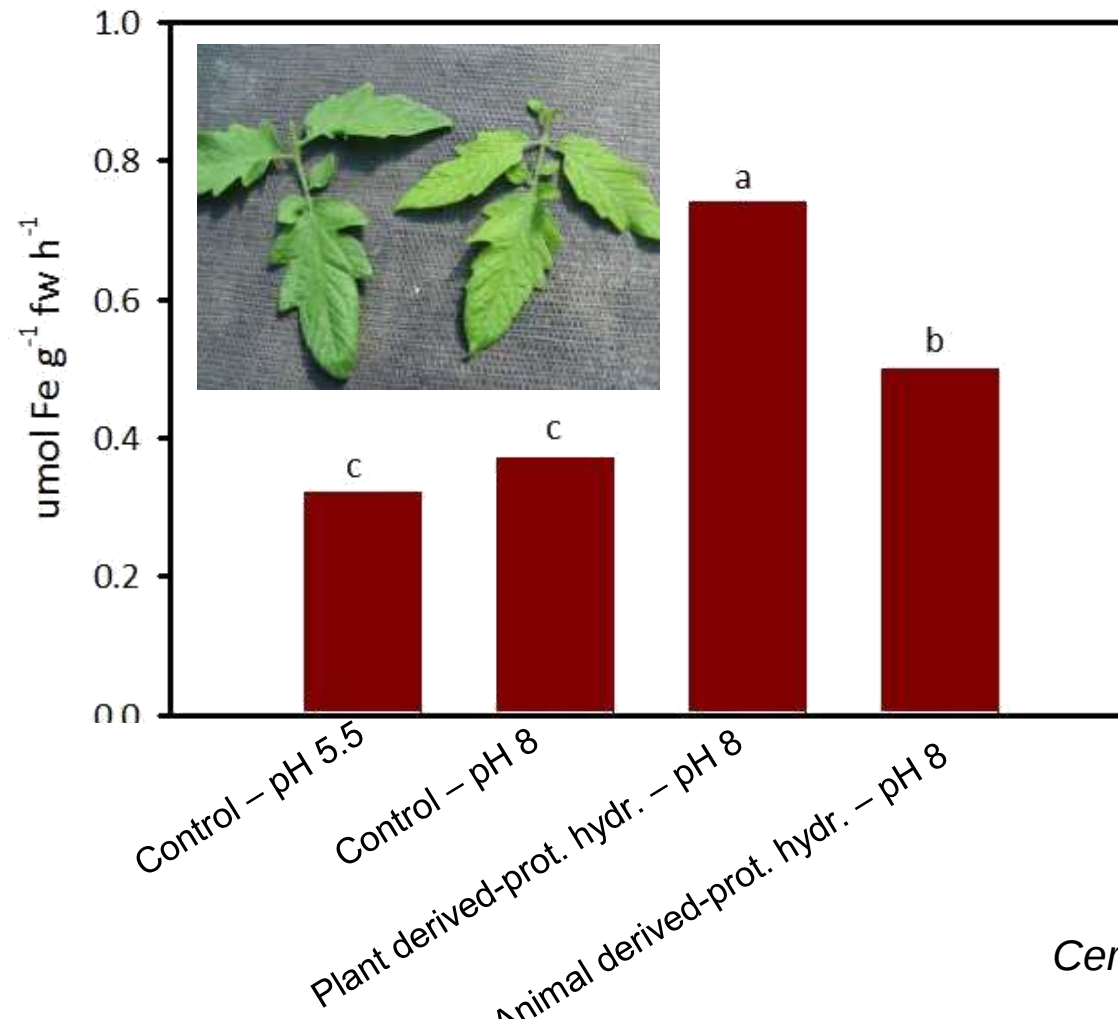


Micorizze & Trichoderma



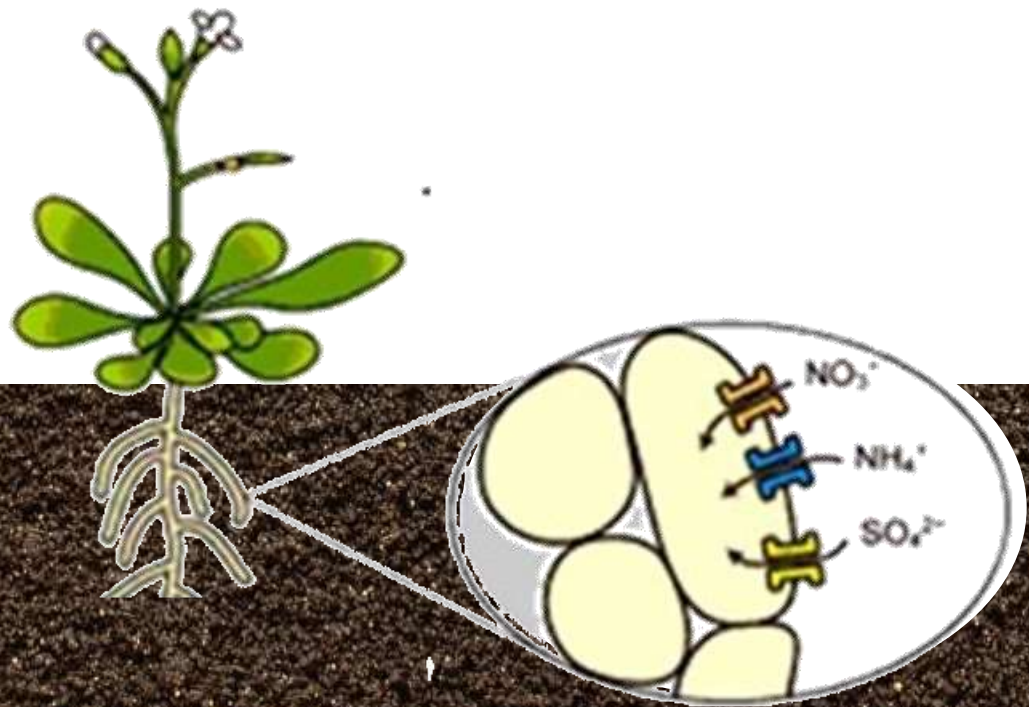
Idrolizzati proteici

Aumento dell'assorbimento del ferro per l'attivazione dell'enzima ferrico-chelato reduttasi nelle radici



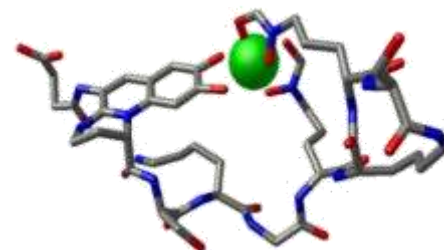
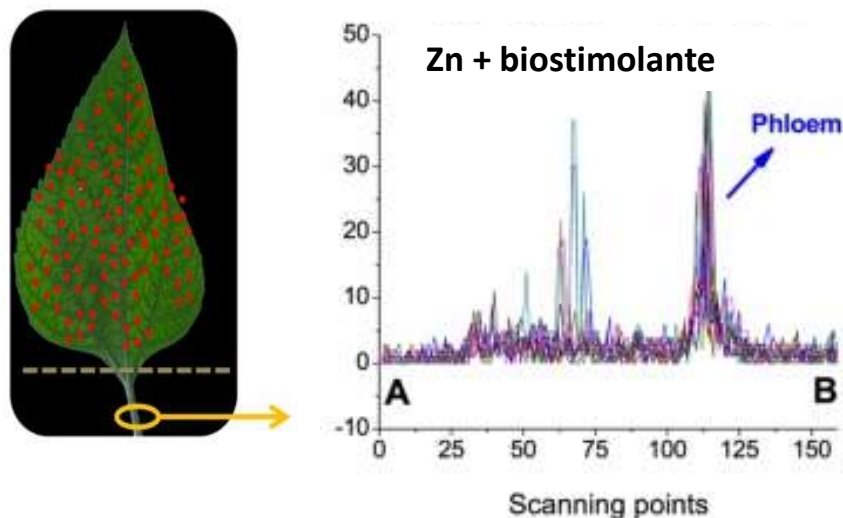
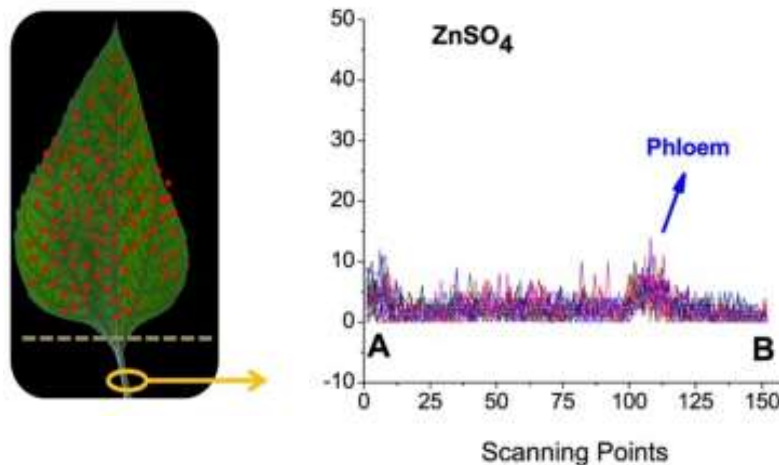
Acidi umici, estratti di alghe e idrolizzati proteici

Attivazione dei trasportatori dei nutrienti nelle cellule radicali



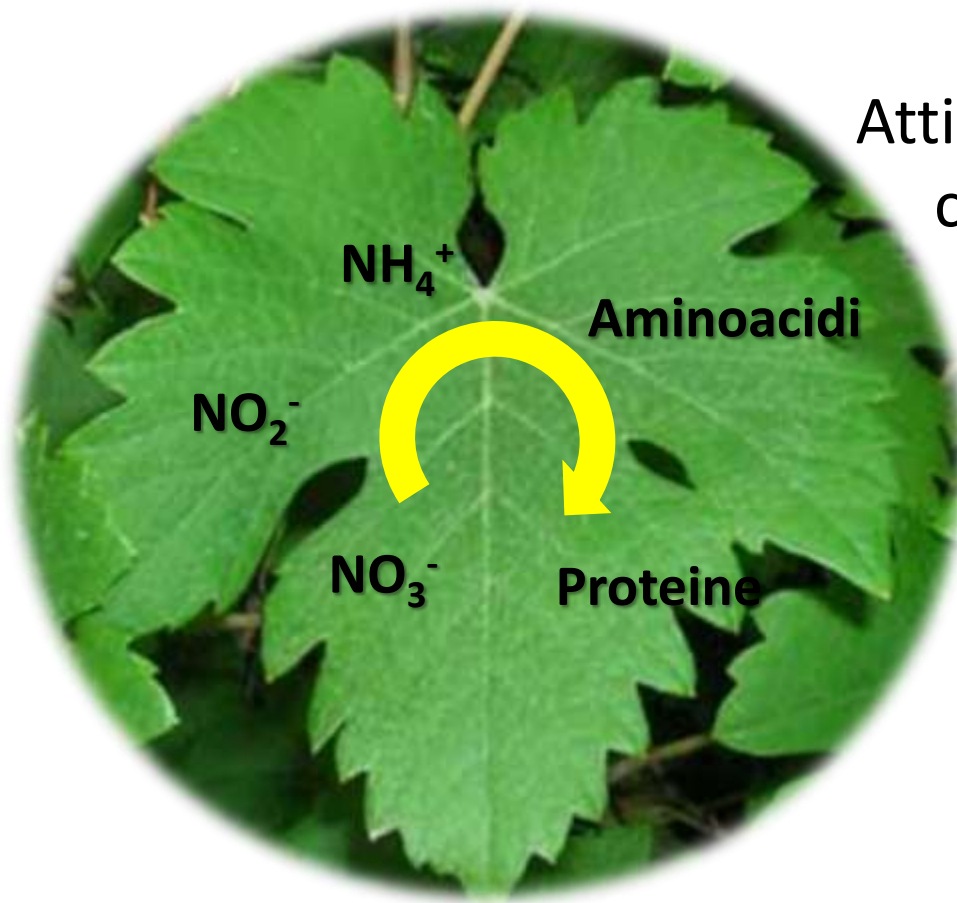
Estratti di alghe, idrolizzati proteici ed estratti microbici

Miglioramento della mobilità nutrienti nella pianta



Tian et al., 2015

Acidi umici, estratti di alghe ed idrolizzati proteici



Attivazione degli enzimi coinvolti nell'assimilazione dell'azoto inorganico

Conclusioni

- ✓ I biostimolanti presentano grosse potenzialità per migliorare la nutrizione delle colture ed aumentare l'efficienza d'uso dei fertilizzanti.
- ✓ Gli effetti biostimolanti non sono ancora completamente noti e solo recentemente, grazie all'impiego delle scienze 'omiche', si stanno chiarendo i meccanismi di azione.
- ✓ Per massimizzare l'effetto biostimolante è molto importante definire per ciascun prodotto i dosaggi e le modalità di applicazione in funzione della coltura, dello stadio fenologico e delle condizioni ambientali.
- ✓ Urge una normativa europea sui biostimolanti per superare le diversità tra Stati membri e promuovere la crescita del settore.

Special Issue: Biostimulants in Horticulture
 Guest Editors: Giuseppe Colla and Youssef Rouphael

Biostimulants in horticulture	
G. Colla (Viterbo, Italy) and Y. Rouphael (Portici, Italy)	1
Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation	
P. Du Jardin (Gembloux, Belgium)	3
Humic and fulvic acids as biostimulants in horticulture	
L.P. Canellas (Rio de Janeiro, Brazil and Bangor, UK), F.L. Olivares, N.O. Aguiar (Rio de Janeiro, Brazil), D.L. Jones (Bangor, UK), A. Nebbioso, P. Mazzei and A. Piccolo (Portici, Italy)	15
Protein hydrolysates as biostimulants in horticulture	
G. Colla (Viterbo, Italy), S. Nardi (Legnaro, Italy), M. Cardarelli (Roma, Italy), A. Ertani (Legnaro, Italy), L. Lucini (Piacenza, Italy), R. Canaguier (Sophia Antipolis, France) and Y. Rouphael (Portici, Italy)	28
Seaweed extracts as biostimulants in horticulture	
D. Battacharyya, M.Z. Babgohari, P. Rathor and B. Prithiviraj (Truro, Canada)	39
Biostimulant activity of chitosan in horticulture	
R. Pichyangkura and S. Chadchawan (Bangkok, Thailand)	49
Biostimulant activity of silicon in horticulture	
D. Savvas and G. Ntatsi (Athens, Greece)	66
Biostimulant activity of phosphite in horticulture	
F.C. Gómez-Merino (Veracruz, Mexico) and L.I. Trejo-Téllez (Texcoco, Mexico)	82
Arbuscular mycorrhizal fungi act as biostimulants in horticultural crops	
Y. Rouphael (Portici, Italy), P. Franken (Erfurt, Germany), C. Schneider (Schnega, Germany), D. Schwarz (Großbeeren, Germany), M. Giovannetti, M. Agnolucci (Pisa, Italy), S. De Pascale (Portici, Italy), P. Bonini (Rivoli Veronese, Italy) and G. Colla (Viterbo, Italy)	91
<i>Trichoderma</i> as biostimulant: exploiting the multilevel properties of a plant beneficial fungus	
J. López-Bucio, R. Pelagio-Flores (Morelia, Mexico) and A. Herrera-Estrella (Campus Irapuato, Mexico)	109
Plant growth-promoting rhizobacteria act as biostimulants in horticulture	
M. Ruzzi (Viterbo, Italy) and R. Aroca (Granada, Spain)	124