

INQUADRAMENTO LEGISLATIVO E CLASSIFICAZIONE DEI PRODOTTI BIOSTIMOLANTI

BIOSTIMOLA:
La realtà dei biostimolanti a portata di campo



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione
Lombardia

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Iniziativa realizzata nell'ambito del progetto **BIOSTIMOLA**, cofinanziato dall'operazione 1.2.01 "Progetti dimostrativi e azioni di informazione" del Programma di Sviluppo Rurale 2014 – 2020 della Regione Lombardia.

Responsabile del progetto è il **DiSAA dell'Università degli Studi di Milano**, realizzato con la collaborazione di **Agricola 2000**



Services &
Research
for Agriculture

I seminario progetto BIOSTIMOLA

**BIOSTIMOLANTI:
CLASSIFICAZIONE E MODALITÀ DI AZIONE**

Dott. ssa ROBERTA BULGARI
Università di Torino_DISAFA

BIOSTIMOLANTI

Nel giugno 2019 è stato pubblicato sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione europea il **Regolamento UE 2019/1009**.



«Talune sostanze, miscele e microrganismi, denominati prodotti biostimolanti delle piante, non rappresentano di per sé un apporto di nutrienti ma stimolano comunque i processi nutrizionali naturali delle piante. Laddove tali prodotti siano intesi unicamente a migliorare l'efficienza dell'uso dei nutrienti delle piante, la tolleranza allo stress abiotico, le caratteristiche qualitative o l'aumento della disponibilità di nutrienti confinati nel suolo e nella rizosfera, sono per loro natura più simili ai prodotti fertilizzanti che non alla maggior parte delle categorie di prodotti fitosanitari. Agiscono in aggiunta ai concimi, con lo scopo di ottimizzare l'efficienza di tali concimi e di ridurre il tenore di apporto di nutrienti».



BIOSTIMOLANTI

«Un biostimolante è qualunque prodotto che stimola i processi nutrizionali delle piante, indipendentemente dal suo tenore di nutrienti, con l'unica finalità di migliorare una o più delle seguenti caratteristiche della pianta o della rizosfera della pianta:

- a) efficienza dell'uso dei nutrienti (NUE);
- b) tolleranza allo stress abiotico;
- c) caratteristiche qualitative;
- d) disponibilità di nutrienti confinati nel suolo o nella rizosfera».



Cosa fanno?

- a) NUE: si tratta della capacità di assorbimento dal suolo, di trasporto, mobilizzazione ed utilizzo di macro, meso e/o microelementi, cioè dei nutrienti disponibili;
- b) Col termine stress abiotico ci si riferisce a temperatura, luce, eccesso o carenza di acqua, stress salini ecc.

Tab. 1 - Perdite di produzione (kg/ha) per alcune colture dovute a stress biotici o abiotici.
 Tab. 1 - Yield losses (kg/ha) in some important crops as a result of biotic and abiotic stress.

Coltura	Produzione potenziale*	Produzione effettiva	Perdite dovute a fattori biotici ed abiotici			
			Malattie (patogeni fungini)	Parassiti (Insetti)	Piante infestanti	Stress abiotici
Mais	19.300	4.600	750	691	511	12.700
Frumento	14.500	1.880	336	134	256	11.900
Soia	7.390	1.610	269	67	330	5.120
Sorgo	20.000	2.830	314	314	423	16.200
Avena	10.600	1.720	465	107	352	7.960
Orzo	11.400	2.050	377	108	280	8.590
Patata	94.100	28.300	8.000	5.900	875	50.900
Barbabietola da zucchero	121.000	42.600	6.700	6.700	3.700	61.300
% (valori medi)	-	21,6%	4,1%	2,6%	2,6%	69,1%

Principali fattori limitanti per le produzioni agricole.



Cosa fanno?

c) Relativamente al miglioramento delle caratteristiche qualitative, nel caso dei biostimolanti ci riferiamo a: attività fotosintetica, numero di fiori, biomassa, resa, sostanza secca, °Brix, colore, acidità, contenuto polifenolico, *shelf life*, ecc.

d) Disponibilità di nutrienti contenuti nel suolo o nella rizosfera: ci riferiamo a quei nutrienti che vengono “strappati” dal pool dei nutrienti confinati per essere resi disponibili per le colture.



BIOSTIMOLANTI

Nel nuovo regolamento, troviamo i **biostimolanti** nella categoria funzionale dei prodotti (PFC) 6, suddivisi in due categorie: **microbici e non microbici**.

I primi sono costituiti da un microrganismo o da un consorzio di microrganismi.

Gli altri comprendono tutti i biostimolanti diversi da quelli microbici, come ad esempio gli estratti vegetali o animali, i derivati da alghe, gli acidi umici.



CLASSIFICAZIONE



BIOSTIMOLANTI

❖ CLASSIFICAZIONE PER TIPO DI PRODOTTO/MATERIA PRIMA



Esistono delle categorie generalmente riconosciute ed accettate a vari livelli, anche scientifico, e che sono state oggetto di alcune interessanti *review* negli ultimi anni:

- Microrganismi
- Sostanze umiche
- Estratti di alghe e vegetali
- Composti azotati ecc.

Classificazione basata su classi di composti, che permette di avere una panoramica delle fonti da cui i biostimolanti sono attualmente ottenuti.





Scientia Horticulturae

Volume 196, 30 November 2015, Pages 3-14

Review

Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation

[Patrick du Jardin](#) ✉

Marschner Review | [Open Access](#) | [Published: 08 May 2014](#)

Agricultural uses of plant biostimulants

[Pamela Calvo](#), [Louise Nelson](#) & [Joseph W. Kloepper](#) ✉

[Plant and Soil](#) **383**, 3–41 (2014) | [Cite this article](#)

REVIEW article

Front. Plant Sci., 26 January 2017

Sec. Plant Breeding

Volume 7 - 2016 | <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.02049>

Biostimulants in Plant Science: A Global Perspective



Oleg I. Yakhin^{1,2*},



Aleksandr A. Lubyantsev²,



Ildus A. Yakhin² and



Patrick H. Brown³



I seminario progetto BIOTIMOLA

12 aprile 2023

Aula Pellizzi, Facoltà di Scienze Agrarie e Alimentari



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione
Lombardia

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Roberta Bulgari



UNIVERSITÀ
DI TORINO



DISAFA
Università degli studi di Torino

BIOSTIMOLANTI

❖ CLASSIFICAZIONE PER FUNZIONE/EFFETTO (CLAIM)



Il dossier da presentare, per la valutazione di un biostimolante, deve includere i risultati di prove che dimostrano gli effetti (claims) del prodotto dichiarati in etichetta.



MODE OF ACTION

MECHANISM OF ACTION



MODE OF ACTION: specifico effetto su un determinato processo biochimico, o di regolazione.

MECHANISM OF ACTION: impatto su processi fisiologici o pathway.



Oggetto di studio più razionale e raggiungibile.

In particolare, viene definito in termini di impatto generale sulla produttività delle piante, attraverso l'incremento di processi come la fotosintesi, la modulazione della risposta ormonale, l'assorbimento di acqua e nutrienti, e l'attivazione di geni responsabili della resistenza a stress abiotici.



BIOSTIMOLANTI e RICERCA



La ricerca scientifica è impegnata nell'approfondire la conoscenza sulla composizione e sul meccanismo di azione dei biostimolanti.

Inoltre, le prove vengono effettuate per individuare la giusta dose ed il momento migliore in cui utilizzare il prodotto biostimolante (trattamenti preventivi e/o curativi).



Review

Biostimulants Application in Horticultural Crops under Abiotic Stress Conditions

Roberta Bulgari, Giulia Franzoni * and Antonio Ferrante 

Department of Agricultural and Environmental Sciences, Università degli Studi di Milano, via Celoria 2, 20133 Milano, Italy; roberta.bulgari@unimi.it (R.B.); antonio.ferrante@unimi.it (A.F.)

* Correspondence: giulia.franzoni@unimi.it; Tel.: +39-02-503-16593

Received: 10 April 2019; Accepted: 10 June 2019; Published: 12 June 2019



I seminario progetto BIOSTIMOLA
12 aprile 2023
Aula Pellizzi, Facoltà di Scienze Agrarie e Alimentari



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



Regione
Lombardia

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Roberta Bulgari



BIOSTIMOLANTI e RICERCA: alcuni esempi



I seminario progetto BIOSTIMOLA
12 aprile 2023
Aula Pellizzi, Facoltà di Scienze Agrarie e Alimentari



PSR LOMBARDIA
2014 2020 L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione
Lombardia

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Roberta Bulgari



UNIVERSITÀ
DI TORINO



DISAFA
Università degli studi di Torino



RESEARCH ARTICLE

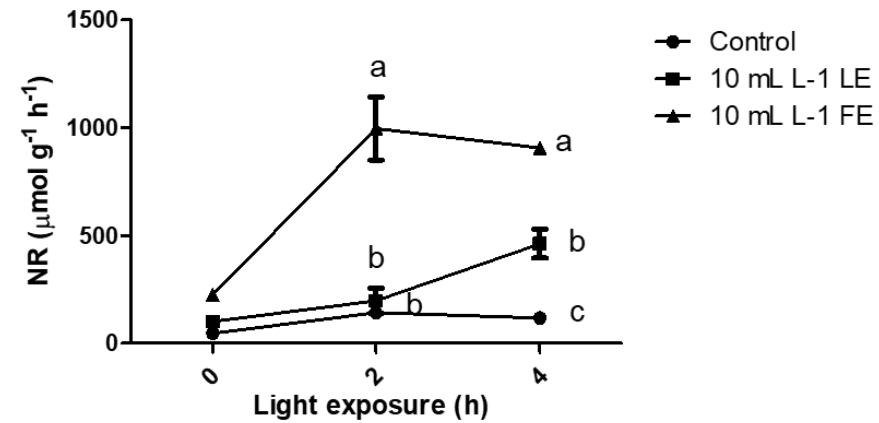
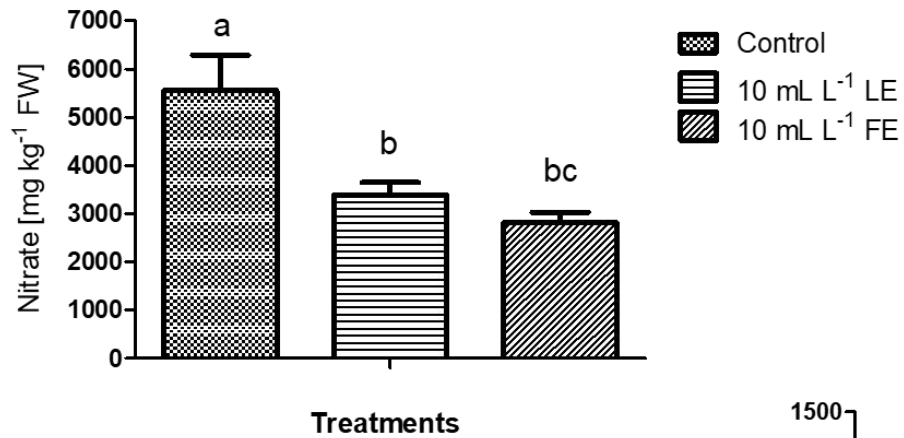
Borage extracts affect wild rocket quality and influence nitrate and carbon metabolism

Roberta Bulgari¹ · Giacomo Cocetta¹  · Alice Trivellini² · Antonio Ferrante¹

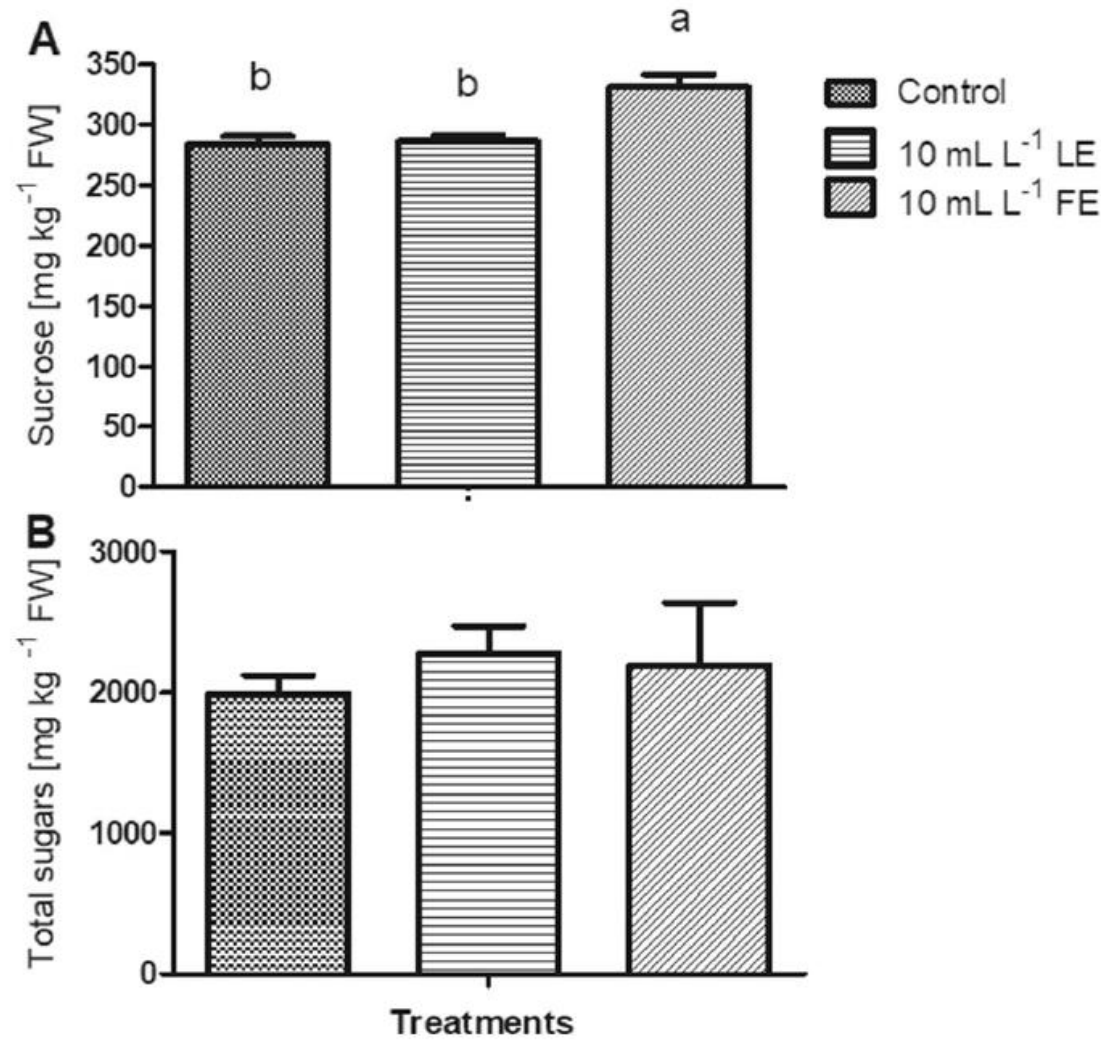
Categoria del biostimolante	Non microbico_estratto vegetale (<i>Borago officinalis</i> L.)
Specie studiata	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> L. 'Frastagliata'
Metodo di applicazione	Spray fogliare
Timing di applicazione	35 e 45 giorni dopo la semina
Effetto evidenziato	Incremento nel metabolismo del nitrato



EFFETTI SULLA QUALITA'



EFFETTI SULLA QUALITA'





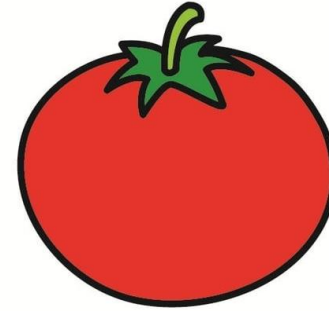
Transcriptome-Wide Identification of Differentially Expressed Genes in *Solanum lycopersicon* L. in Response to an *Alfalfa*-Protein Hydrolysate Using Microarrays

Andrea Ertani^{1*}, Michela Schiavon^{1,2} and Serenella Nardi¹

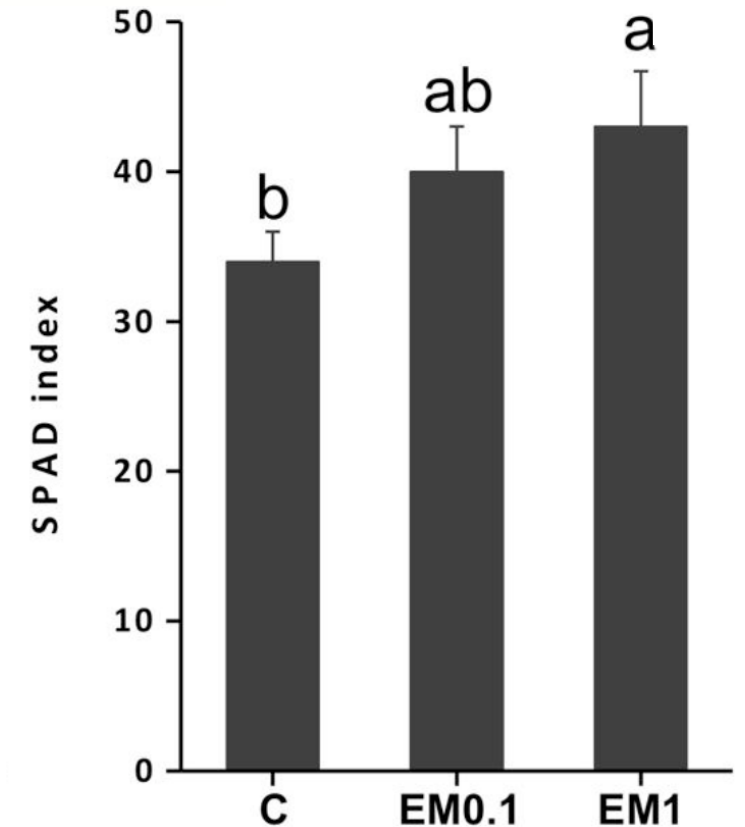
Categoria del biostimolante	Non microbico_idrolizzato proteico
Specie studiata	<i>Solanum lycopersicum</i> cv. Microtom
Metodo di applicazione	Aggiunto nella soluzione nutritiva
Timing di applicazione	25 giorni dopo il trapianto, per 48 ore
Effetto evidenziato	Aumento nella concentrazione di clorofilla, zuccheri solubili e metaboliti secondari



EFFETTI SULLA QUALITA'



	Glucose	Fructose	TP	TAC
	mg g ⁻¹ FW		mg GA eq kg ⁻¹ FW	mg Fe ² kg ⁻¹ FW
Leaves				
Control	1.96 ± 0.18 ^b	2.45 ± 0.32 ^c	0.36 ± 0.02 ^b	4.63 ± 0.22 ^b
EM 0.1	2.09 ± 0.33 ^b	1.76 ± 0.47 ^b	0.43 ± 0.03 ^a	6.40 ± 0.31 ^a
EM 1	5.61 ± 0.29 ^a	6.41 ± 0.58 ^a	0.41 ± 0.02 ^a	5.15 ± 0.19 ^a
Roots				
Control	0.51 ± 0.12	0.32 ± 0.10	0.18 ± 0.02 ^a	1.35 ± 0.12 ^a
EM 0.1	1.22 ± 0.21	1.24 ± 0.15	0.23 ± 0.03 ^a	2.13 ± 0.14 ^b
EM 1	1.11 ± 0.19	0.88 ± 0.17	0.19 ± 0.03 ^a	1.82 ± 0.30 ^b





Enhanced Tolerance to Cold in Common Bean Treated with Biostimulant

Marcelo de Almeida Silva¹ · Vanessa do Rosário Rosa¹ · Anna Luiza Farias dos Santos¹ · Adinan Alves da Silva² · Mariana Peduti Vicentini Sab¹ · Flávio Barcellos Cardoso³ · Mario Antonio Marin³

Received: 22 October 2019 / Accepted: 4 November 2020
© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2020

Categoria del biostimolante	Non microbico_estratto di alghe e acidi fulvici
Specie studiata	<i>Phaseolus vulgaris</i> L. cv. IPR Campos Gerais
Metodo di applicazione	Applicazione come spray fogliare
Timing di applicazione	30 giorni dopo l'emergenza
Effetto evidenziato	Incremento nella tolleranza al freddo



EFFETTI SULLA TOLLERANZA AGLI STRESS

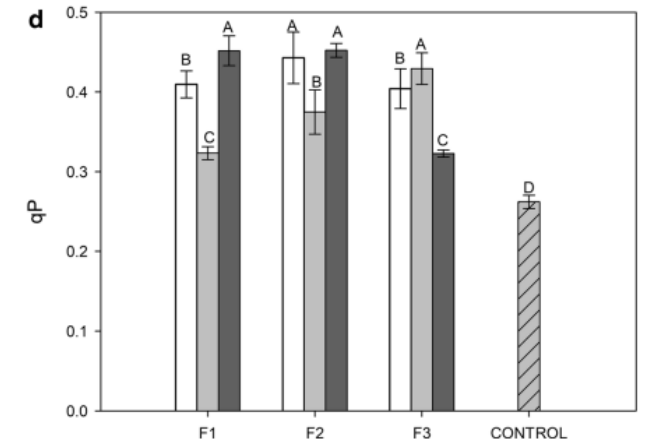
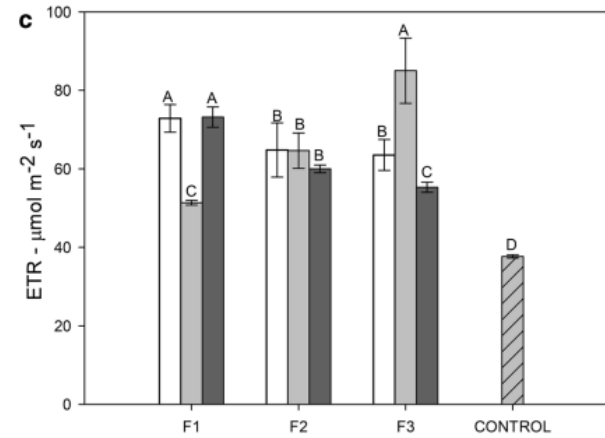
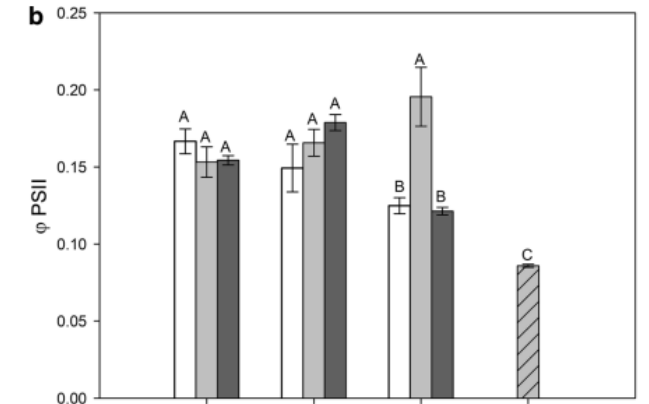
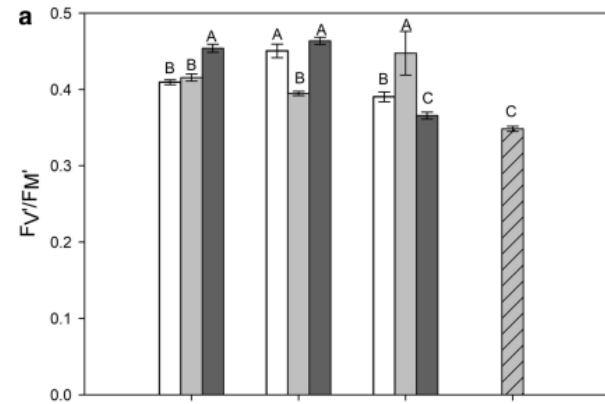
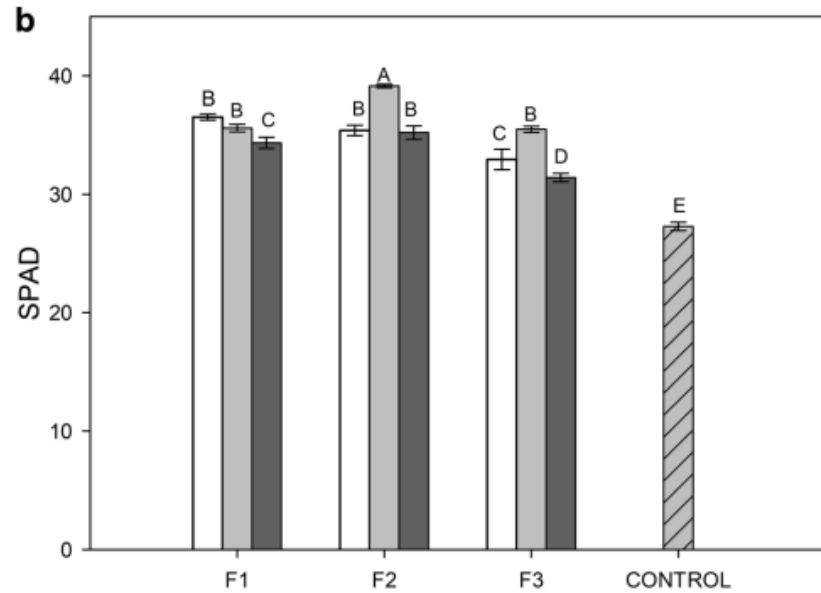
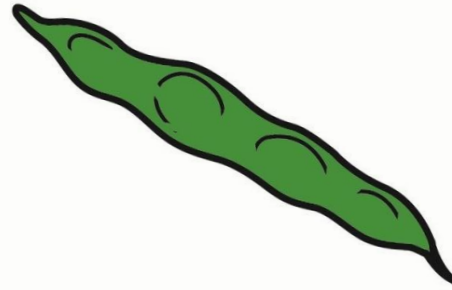


Fig. 3 Photosystem II quantum yield (a), photosystem II effective quantum yield (b), electron transport rate (c), photochemical extinction coefficient (d) in beans after treatment with three FH Attivus® biostimulant formulations F1, F2 and F3 at dosages of 1 kg ha⁻¹ (white bar), 0.5 kg ha⁻¹ (light gray bar), 0.25 kg ha⁻¹ (dark gray bar), respectively, and control without application of biostimulant (light gray striped bar), at suboptimal temperatures. Treatments with the same letters do not differ by the Scott and Knott means test at 5% probability. Bars represent the standard error of the mean (n=4)



ORIGINAL ARTICLE

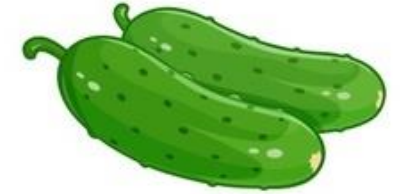
Cucumber performance is improved by inoculation with plant growth-promoting microorganisms

Sang-Mo Kang^a, Ramalingam Radhakrishnan^a, Young-Hyun You^b, Abdul Latif Khan^c,
Jae-Man Park^a, Soek-Min Lee^a and In-Jung Lee^{a*}

Categoria del biostimolante	Microbico
Specie studiata	<i>Cucumis sativus</i> L. cv. <i>Black Pearls</i>
Metodo di applicazione	Trattamento delle piantine con sospensione contenente i microrganismi
Timing di applicazione	2 settimane dopo la semina
Effetto evidenziato	Incremento della crescita e concentrazione della clorofilla




EFFETTI SULLA CRESCITA



Microorganisms	Shoot length (cm)	Root length (cm)	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	Chlorophyll (SPAD)
Control	11.90 ± 1.87 ^c	11.02 ± 3.07 ^b	2.33 ± 0.48 ^d	0.32 ± 0.09 ^d	29.4 ± 2.2 ^c
<i>L. plantarum</i>	12.73 ± 1.47 ^b	13.18 ± 4.65 ^a	3.80 ± 0.44 ^b	0.45 ± 0.11 ^c	30.5 ± 1.9 ^b
<i>R. sphaeroides</i>	14.93 ± 1.88 ^a	14.87 ± 2.72 ^a	5.82 ± 1.04 ^a	0.72 ± 0.15 ^a	33.8 ± 1.8 ^a
<i>S. cerevisiae</i>	13.22 ± 1.72 ^b	14.68 ± 3.15 ^a	4.33 ± 1.31 ^c	0.56 ± 0.12 ^b	32.7 ± 2.1 ^a
Least significant difference	3	3	3	3	3



PER CONCLUDERE...

- ❖ I biostimolanti rappresentano un utile mezzo tecnico per migliorare la sostenibilità delle produzioni agricole.
- ❖ E' importante ottimizzare al massimo il loro impiego  RICERCA
- ❖ Valutare la composizione del prodotto e gli effetti (meccanismo di azione) attraverso la valutazione di parametri morfo-fisiologici, biochimici e molecolari.





UNIVERSITÀ
DI TORINO



DISAFA
Università degli studi di Torino



Università di Torino



Grazie per l'attenzione!

roberta.bulgari@unito.it



I seminario progetto BIOSTIMOLA
12 aprile 2023
Aula Pellizzi, Facoltà di Scienze Agrarie e Alimentari



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione
Lombardia

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Roberta Bulgari

