

CZU: [633.15+635.64]:582.26

## EFFECTUL BIOSTIMULATOR AL UNOR MICROORGANISME (ALGE ȘI FUNGI) ASUPRA CREȘTERII ȘI DEZVOLTĂRII PLANTELOR DE PORUMB ȘI TOMATE

**NEDBALIUC Boris, BRÎNZĂ Lilia, CIOBANU Eugeniu,  
GRIGORCEA Sofia, CHIRIAC Eugenia, ALUCHI Nicolai**  
Catedra Biologie vegetală, Universitatea de Stat din Tiraspol

**Rezumat.** *Aplicarea microorganismelor în calitate de biostimulatori reprezintă un factor important în păstrarea, îmbunătățirea stării agroecosistemului, biodiversității, ciclurilor biologice ale organismelor din sol. Prin testarea filtratelor de cultură din algele Nostoc, Scenedesmus și micromicetele Fusarium solani, F. sporotrichiella în calitate de biostimulatori ai creșterii și dezvoltării plantelor de porumb și tomate au fost constatate reacții diferențiate în dependență de genotipul culturii și caracterul analizat. Sub acțiunea filtratelor de cultură F. sporotrichiella și Nostoc s-au înregistrat în toate cazurile stimularea caracterelor cercetate: înălțimea plantei, biomasa frunzelor, biomasa tulpinii și suprafața foliară, ceea ce denotă importanța aplicării acestora în calitate de biostimulatori naturali la plante.*

**Cuvinte cheie:** *porumb, tomate, filtrate de cultură, alge, micromicete.*

## BIOSTIMULATORY EFFECT OF SOME MICRO-ORGANISMS (ALGAE AND FUNGI) ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF CORN AND TOMATO PLANTS

**Summary.** *The application of microorganisms as biostimulators is an important factor in preserving, improving the state of the agroecosystem, biodiversity, biological cycles of soil organisms. By testing the culture filtrates from the algae Nostoc, Scenedesmus and the micromycetes Fusarium solani, F. sporotrichiella as biostimulators of the growth and development of corn and tomato plants, differentiated reactions were found depending on the genotype of the culture and the analyzed character. Under the action of culture filtrates F. sporotrichiella and Nostoc were registered in all cases stimuli of the researched characters: plant height, leaf biomass, stem biomass and leaf area, which indicates the importance of their application as natural biostimulators in plants.*

**Keywords:** *corn, tomatoes, culture filtrates, algae, micromycetes*

### Introducere

În ultimele decenii, majorarea productivității plantelor în condițiile fluctuației nefavorabile a mediului extern, pe de o parte, și cererea consumatorilor pentru produse agricole ecologice, pe de altă parte, continuă să fie cele mai actuale probleme ale omenirii. O posibilitate importantă și încă nevalorificată, de majorare a productivității plantelor de cultură, ar fi identificarea unor noi surse naturale de substanțe cu rol de stimulare a creșterii și dezvoltării plantelor, și anume, utilizarea în acest scop a unor microorganisme (microalge și micromicete).

Din literatura de specialitate se cunoaște, că algele microscopice sunt capabile să sintetizeze substanțe ce au proprietăți stimulative în raport cu plantele superioare. În rezultatul proceselor metabolice ele elimină în mediul înconjurător un șir de substanțe extracelulare, care stimulează creșterea și dezvoltarea plantelor de cultură [8, 10]. Aceste microorganisme stimulează creșterea și dezvoltarea plantelor prin capacitatea lor de a sintetiza vitamine (inclusiv B<sub>12</sub>, B<sub>7</sub>), aminoacizi, polipeptide, substanțe algicide, antibacteriene și antifungice, exoenzime și hormoni de creștere (inclusiv auxine, citokinine, gibereline). Astfel, efectul produs de substanțele biologice active acumulate de către alge, inclusiv de cianobacterii, joacă un rol important în habitatele din sol și, totodată, au un rol important în stimularea germinării semințelor și creșterii plantelor de cultură [9]. Astfel, capacitatea algelor, de a forma substanțe biologice active poate fi implementată cu succes în agricultura ecologică.

Micromicetele din genul *Fusarium* include specii ce au un rol important în natură participând în descompunerea substanțelor organice, având totodată și o largă aplicabilitate în biotehnologie, datorită proprietăților de a sintetiza diverse substanțe biologice active (de exemplu, vitamine, antibiotice și toxine) [1, 4, 7, 11]. Aplicarea micromicetelor *Fusarium* spp., în calitate de biostimulatori reprezintă doar produse naturale, exceptând reglatorii de creștere sintetici. Astfel, s-a constatat că la aplicarea practică a stimulatorilor biologici diminuează riscul generării unor daune ecologice mediului înconjurător, factor destul de important pentru aplicarea lor în agricultura organică. Prin utilizarea stimulatorilor biologici se promovează sistemul holistic de management al producției agricole, care admite păstrarea, chiar îmbunătățirea acesteia, ameliorarea stării agroecosistemului și a biodiversității, precum și a tuturor organismelor din sol. Biostimulatorii au o influență deosebită asupra căilor de reglare a proceselor fiziologice, stimulează creșterea plantelor, diminuează stresul, ceea ce contribuie la creșterea cantității și calității producției agricole [5, 6].

## **Materiale și metode**

Cercetările au fost efectuate în cadrul laboratorului de cercetări științifice Biotehnologii ecologice a Universității de Stat din Tiraspol. În experiențele de laborator s-a studiat efectul unor filtrate de cultură micotică și algală asupra creșterii și dezvoltării plantelor de cultură. Filtratele algale au fost obținute de la cultivarea cianobacteriei *Nostoc linckia* (Roth) Born. et Flah. și microalgei *Scenedesmus*

*quadricauda* (Hegew.) Hegew., fiind crescute timp de 21 de zile pe mediile minerale Drew ( $K_2HPO_4 - 0,2\text{ g/l}$ ;  $MgSO_4 \times 7H_2O - 0,2\text{ g/l}$ ;  $CaCl_2 \times 2H_2O - \text{urme}$ ;  $FeCl_3 - \text{urme}$ ) și Nr.6 (Gromov B.V., Titanova N.N.) – ( $KNO_3 - 1,0\text{ g/l}$ ;  $K_2HPO_4 \times 3H_2O - 0,2\text{ g/l}$ ;  $MgSO_4 \times 7H_2O - 0,2\text{ g/l}$ ;  $CaCl_2 \times 6H_2O - 0,15\text{ g/l}$ ;  $NaHCO_3 - 0,2\text{ g/l}$ ; Soluție de microelemente – 1 ml –  $ZnSO_4 \times 7H_2O - 0,22\text{ g/l}$ ;  $MnSO_4 - 1,81\text{ g/l}$ ;  $CuSO_4 \times 5H_2O - 0,08\text{ g/l}$ ;  $NaBO_3 \times 5H_2O - 2,63\text{ g/l}$ ;  $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \times 4H_2O - 1,0\text{ g/l}$ ;  $FeSO_4 \times 7H_2O - 9,3\text{ g/l}$ ;  $CaCl_2 - 1,2\text{ g/l}$ ;  $Co(NO_3)_2 \times 6H_2O - 0,02\text{ g/l}$ ; EDTA – 10,0 g/l [2]. Filtratele micotice s-au obținut de la cultivarea speciilor *Fusarium sporotrichiella* Wollenw. in Lewis (FC2) și *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. (FC1) crescute timp de 21 de zile pe mediul de cultură potato dextrose agar [3].

Ca obiecte de studiu au servit plante de porumb – hibridul Ulises și soiul de tomate Rio Grande. Semințele și aparatul foliar au fost tratate cu filtratele de cultură obținute de la speciile de alge și micromicete în concentrație de 100%. Au fost examinate cinci loturi experimentale: plante martor, tratate seminal și foliar cu apă; plante tratate seminal și foliar cu FC1; plante tratate seminal și foliar cu FC2; plante tratate seminal și foliar cu FC Nostoc; plante tratate seminal și foliar cu FC Scenedesmus. Indicii ce au fost determinați: creșterea liniară a tulpinii, acumularea biomasei părții aeriene, suprafața foliară.

Rezultatele obținute au fost prelucrate statistic folosind pachetul de programe „Statistica-7”.

### **Rezultate obținute și discuții**

Rezultatele cercetărilor au demonstrat faptul că efectul stimulator al filtratelor din microorganisme asupra plantelor de porumb și tomate s-au diferențiat, în dependență de genotipul culturii și caracterul analizat. Astfel, în cazul porumbului pentru caracterul înălțimea plantelor s-au constatat stimulări sub acțiunea filtratelor de cultură (FC) *Fusarium sporotrichiella*, precum și FC obținute din *Nostoc linckia* și *Scenedesmus quadricauda* cu 7,16%, 8,89% și 12,85%, respectiv, față de varianta martor (Tabelul 1).

În cazul biomasei frunzelor s-au înregistrat stimulări de 18,88%, 4,13%, 4,13% iar al tulpinii de 46,36%, 23,64%, 11,82%, respectiv sub acțiunea FC *F. sporotrichiella*, *N. linckia* și *S. quadricauda* (fig. 1). Cele mai evidente stimulări s-au înregistrat pentru caracterul suprafața foliară, acestea variind în limitele 36,87% ...

46,30%, respectiv sub acțiunea FC algal cu *S. quadricauda* și *F. sporotrichiella*. *F. solani* a provocat în majoritatea cazurilor inhibare, doar în cazul suprafeței foliare s-a atestat o stimulare cu 15,24% față de varianta martor.

**Tabelul 1.** Influența a unor extracte alge și fungice asupra plantelor de porumb

Varianta	Înălțimea plantelor, cm		Biomasa, g				Suprafața foliară, cm <sup>2</sup>	
			frunzelor		tulpinii			
	M ± m	Δ, %M	M ± m	Δ, %M	M ± m	Δ, %M	M ± m	Δ, %M
<i>Zea mays</i> L. convar. <i>dentiformis</i> hibridul Ulises								
Control, H <sub>2</sub> O	67,5± 1,4		3,39±0,06		2,20±0,04		119,75±2,5	
FC <i>F. solani</i>	64,50±1,8	-4,44	2,60±0,03	-23,30	2,17±0,02	-1,36	138,42±3,4	15,24
FC <i>F. sporotrichiella</i>	72,33±1,1	7,16	4,03±0,09	18,88	3,22±0,02	46,36	175,20±4,8	46,30
FC <i>N. linckia</i>	73,50±0,9	8,89	3,53±0,07	4,13	2,72±0,05	23,64	165,47±4,1	38,18
FC <i>S. quadricauda</i>	76,17±1,6	12,85	3,53±0,06	4,13	2,46±0,03	11,82	163,90±3,6	36,87

La plantele de tomate (soiul Rio Grande) efectul biostimulator al FC alge și fungice au variat în dependență de categoria taxonomică al microorganismelor (fig. 2). Astfel sub acțiunea micromicetelor s-au atestat stimulări mai mari ale caracterelor cercetate, pentru înălțimea plantelor, acestea variind în limitele de la 13,31% ... 18,98%; biomasă frunze – 48,38% ... 71,14%; biomasă tulpini – 40,21% ... 47,61%; suprafață foliară – 30,91% ... 37,60%, respectiv cu FC *F. solani* și *F. sporotrichiella* (Tabelul 2).



**Fig. 1.** Plante de porumb tratate cu filtrate din culturi alge



**Fig. 2.** Plante de tomate tratate cu filtrate din culturi fungice

**Tabelul 2.** Influența a unor extracte algale și fungice asupra plantelor de tomate

Variante	Înălțimea plantelor, cm		Biomasa, g				Suprafața foliară, cm <sup>2</sup>	
			frunze		tulpini			
	M ± m	Δ, %M	M ± m	Δ, %M	M ± m	Δ, %M	M ± m	Δ, %M
<i>Solanum lycopersicum</i> L., soiul Rio Grande								
Control, H <sub>2</sub> O	70,6±1,3		11,16±0,25		11,34±0,19		597,20±15,1	
FC <i>F. solani</i>	80,0±1,9	13,31	16,56±0,17	48,38	15,90±0,21	40,21	781,82±21,8	30,91
FC <i>F. sporotrichiella</i>	84,0±1,4	18,98	19,10±0,32	71,14	16,74±0,28	47,61	821,80±19,8	37,60
FC <i>N. linckia</i>	71,5±1,6	1,27	13,47±0,27	20,69	13,60±0,12	19,92	780,08±17,8	30,62
FC <i>S. quadricauda</i>	61,0±1,1	-13,60	10,03±0,24	-10,12	10,12±0,21	-10,75	535,15±14,3	-10,39

Sub influența FC algal *N. linkia* s-au atestat stimulări cu 1,27%, 20,69%, 19,92%, 30,62%, pentru caracterele înălțimea plantelor, biomasă frunze, biomasă tulpini, suprafață foliară, respectiv. FC *S. quadricauda* a provocat în toate cazurile inhibări ale caracterelor cu -13,60%, -10,12%, -10,75% și -10,39%, respectiv pentru înălțimea plantelor, biomasă frunze, biomasă tulpini și suprafață foliară (Tabelul 2).

Rezultatele obținute denotă faptul că FC din *F. sporotrichiella* și *N. linckia* pot fi aplicate cu succes în calitate de biostimulatori naturali asupra creșterii și dezvoltării plantelor de porumb și tomate.

## Concluzii

1. Cele mai semnificative stimulări în cazul porumbului au fost înregistrate pentru caracterul suprafața foliară sub acțiunea FC *Fusarium sporotrichiella* și *Nostoc linckia*, iar la tomate pentru caracterele biomasă frunzei, biomasă tulpini și suprafață foliară sub acțiunea *F. solani*, *F. sporotrichiella* și *N. linckia*.

2. FC din *F. sporotrichiella* și *N. linckia* au provocat în toate cazurilor stimulare a caracterelor cercetate, ceea ce denotă importanța aplicării speciilor respective în calitate de biostimulatori de dezvoltare a unor caractere cantitative la plante.

*Studiul a fost realizat în cadrul proiectului de cercetări științifice „Elaborarea noilor materiale multifuncționale și tehnologii eficiente pentru agricultură, medicină, tehnică și sistemul*

**educațional în baza complexelor metalelor „s” și „d” cu liganzi polidentati”, inclus în „Program de stat” (2020-2023) - 20.80009.5007.28.**

## **Bibliografie**

1. DIX, N.; WEBSTER, J. Fungal ecology. London. Chapman & Hall. Volume 45 Issue 3, 1995, p. 332-333.
2. DOBROJAN, S.; ȘALARU, V.; ȘALARU, V.; MELNIC, V.; DOBROJAN, G. *Cultivarea algelor*. Monografie. CEP USM, Chișinău, 2016, 173 p.
3. GRIGORCEA, S.; LUPAȘCU, G.; COȘALÎC, C.; SCHIN, V.; BEJAN, V. Elucidarea rolului factorului de genotip al tomatelor, orzului și porumbului la interacțiunea cu filtratele de cultură ale fungilor *A. alternata* și *F. oxysporum* var. *orthoceras*. In: *Simpozion Internațional „Probleme actuale ale zoologiei și parazitologiei: realizări și perspective”*. Chișinău, 2017.
4. GRIGORCEA, S.; NEDBALIUC, B.; CHIRIAC, E.; ALUCHI, N.; LEGACI, M. Elucidarea rolului factorului de genotip al porumbului în reacția la patogenii fungici *Fusarium* spp., în diferite condiții de temperatură. In: *Acta et commentationes. Științe exacte și ale naturii*. 2019, p. 75-80.
5. GRIGORCEA, S.; NEDBALIUC, B.; CHIRIAC, E.; SAHARANOVSKI L.; GRIGORCEA D.; VERDEȘ A. Influența patogenilor fungici *Fusarium* spp. asupra particularităților de creștere și dezvoltare a unor genotipuri de fasole (*Phaseolus vulgaris* L.). În: *Conferința științifico-practică „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă” consacrată jubileului „90 de ani ai facultății Biologie și chimie”, 21-22 martie 2020, Chișinău, p. 181- 186.*
6. JELEV, N.; DASCALIUC, Al. Utilizarea biostimulatorilor în cercetările științifice și în practica agricolă. În: *Buletinul AȘM. Științele vieții*. Nr. 3(336) 2018. p. 22-35.
7. JOINT FAO/WHO Food Standards Programme Codex Alimentarius Commission // FOOD and Agriculture Organization of the United Nations; World Health Organization, Twenty-third Session, Rome, 28 June - 3 July 1999. 79 p.
8. ȘALARU, V.; BULIMAGA, V.; ȘALARU, V.; TROFIM, A.; ZOSIM, L.; PISOV, M. Rolul unor alge cianofite azotfixatoare în rezolvarea problemei alimentare. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe Reale și ale Naturii)*. 2013, nr. 6(66), pp. 33-41.
9. ȘALARU, V.; ȘALARU, V. *Procedee de tratare a semințelor de castraveți înainte de semănare: Brevet de invenție, MD 2998, BOPI 2006, nr.3, p.22-23.*
10. TROFIM, Alina. Stimularea procesului de germinare a semințelor de tomate cu extractul algelor cianofite. In: *Integrare prin cercetare și inovare. Științe ale naturii și exacte*. 28-29 septembrie 2016, Chișinău, CEP USM, 2016, pp. 39-42.
11. [citat 13.12.2019] <http://materiale.pvgazeta.info/utilizator-175/genul-fusarium-fusarium-este.html>.