EFECTUL BIOSTIMULATORILOR ALGALI ASUPRA GERMINĂRII SEMINȚELOR DE *ECHINACEA PURPUREA* L.

THE EFFECT OF ALGAE BIOSTIMULATORS ON THE GERMINATION OF *ECHINACEA PURPUREA* L. SEEDS.

CZU: 582.232:581.142:633.88 **https://doi.org/10.59295/spd2024n.06**

Sergiu DOBROJAN,
ORCID: 0000-0003-0040-5836
e-mail: sergiudobrojan84@yahoo.com
Universitatea de Stat din Moldova
Gheorghe JIGĂ,
ORCID: 0000-0002-4778-2105
e-mail: gheorghe.jigau@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova
Galina DOBROJAN,
e-mail: galinadobrojan87@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova
Cristin MELNIC,
e-mail: melnic.cristi.99@gmail.com
Gospodăria Ţărănească ”Melnic Cristin Victor”, Climauţii de Jos, Șoldănești, Republica Moldova
Tatiana CIOLACU,
ORCID: 0000-0002-9972-9314
e-mail: ciolacutatiana5@gmail.com
Institutul de Ecologie şi Geografie, Universitatea de Stat din Moldova
Eugeniu CIOBANU,
ORCID: 0000-0003-3595-4421
e-mail: eugeniuciobanu@yahoo.com
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, Republica Moldova

Rezumat. *Articolul prezintă rezultatele obținute ale experimentelor privind utilizarea biostimulatorilor algali pentru stimularea germinării semințelor de Echinacea purpurea L., evidențiind efectele obținute. Biostimulatorii algali au fost obținuți prin combinarea biomasei algelor Nostoc gelatinosum, Nostoc punctiforme și Nostoc linckia în diverse concentrații. Rezultatele au arătat o creștere semnificativă a facultății germinative și a indicelui de germinare a semințelor de Echinacea purpurea L. tratate cu biostimulatori algali comparativ cu variantele de control. Cele mai bune rezultate s-au obținut în variantele cu biostimulatori algali în concentrația de 1%, timpul de tratare a semințelor 1 oră, și 3% cu expunerea la tratare de 3 ore. Se recomandă utilizarea biostimulatorilor algali pentru tratarea seminţelor de Echinacea purpurea L. în vederea stimulări germinării acestora.*

Cuvinte-cheie: *germinare, biostimulare algali, Echinacea purpurea L.*

Summary. *The article presents the results obtained from experiments on the use of algal biostimulants to stimulate the germination of Echinacea purpurea L. seeds, highlighting the effects observed. The algal biostimulants were obtained by combining the biomass of Nostoc gelatinosum, Nostoc punctiforme, and Nostoc linckia algae in various concentrations. The results showed a significant increase in the germinative capacity and germination index of Echinacea purpurea L. seeds treated with algal biostimulants compared to the control variants. The best results were obtained with algal biostimulants at a concentration of 1%, with a seed treatment time of 1 hour, and 3% with a treatment exposure of 3 hours. The use of algal biostimulants is recommended for treating Echinacea purpurea L. seeds to stimulate their germination.*

Keywords: *germination, algal biostimulation, Echinacea purpurea L.*

INTRODUCERE

Actualmente interesul față de germinarea seminţelor realizată prin intermediul biostimulatorilor algali este generat de necesitatea creşterii calităţii seminţelor, accelerării dezvoltării plantelor (în special în primele etape ale ontogenezei), sporirea rezistenţei acestora la factori biotici și abiotici, creşterea randamentului şi a productivităţii culturilor şi obţinerea recoltelor sănătoase [1].

Efectul stimulator al germinării seminţelor indus de alge se datorează conţinutului bogat de substanţe biologic active sintetizate în biomasa algală. Cele mai semnificative cantităţi şi tipuri de fitohormoni se găsesc în biomasa algelor din încrengătura *Cianophyta,* unele dintre care sunt şi cele mai accesibile pentru ţara noastră [2]. Biomasa speciilor de alge cianofite *Anabaena vaginicola, Nostoc calcicole şi Scytonema bohneri* conţine auxina şi acid indol-3-butiric care are efect biostimulator pronunţat asupra germinării multor seminţe de plante. Cercetările realizate asupra a 34 de alge cianofite din genurile *Nostoc, Synechocystis, Anacystis, Gloeothece, Phormidium, Plectonema, Symploca, Calothrix, Scytonema, Chlorogloeopsis* și *Fischerella* au evidenţiat faptul că aproape toate speciile secretă auxină şi alte substanțe biostimulatoare şi crează premize de utilizare în tratarea seminţelor diferitor plante [3-5].

În afară de fitohormoni biomasa algelor cianofite este bogată şi în aminoacizii care au un efect biostimulator pronunţat şi influenţează pozitiv asupra creșterii plantelor și a performanței culturilor. Suplimentar, biomasa multor microalge este bogată în macronutrienţi (N, P, K) şi micronutrienţi (Fe, Mg, Mn), care influenţează pozitiv procesul de germinare a seminţelor [6, 7].

Datorită creșterii continue a populaţiei umane a Terrei, intensificării proceselor de degradare a mediului, schimbările climatice şi alte probleme de mediu starea de sănătate a populaţiei umane este precară. Populaţia a început să utilizeze din ce în ce mai multe preparate chimice care au efecte adverse nefaste asupra organismului uman. Pentru îmbunătăţirea sau după caz menţinerea stării de sănătate a oamenilor este necesar ca să se utilizeze pe larg preparate, ceaiuri şi alte subproduse de origine vegetală obţinute din biomasa plantelor medicinale. Din grupa plantelor medicinale de interes

major este specia *Ehinacea purpurea* L. care se utilizează pe larg în calitate de plantă medicinală cu efect biostimulator, antiviral, antitumoral, imunostimulator, cicatrizant, antiinflamator, diuretic, adaptogen, antifungic şi nu provoacă nici un efect secundar atunci când este administrată în doză normală. Însă, utilizarea biomasei de *Ehinaceae purpurea* L. colectată din flora spontană nu poate asigura cererea pentru aceasta. Pentru asigurarea necesarului de biomasă de *Ehinaceae purpurea* L. planta este cultivată, iar pentru obţinerea unei recolte semnificative este necesară stimularea biologică a procesului de germinare a seminţelor plantei. Actualmente sunt cunoscute şi utilizate multiple substanţe stimulatoare a germinării seminţelor majoritatea dintre care sunt de origine chimică fapt care influenţează negativ asupra calităţii biomasei de *Ehinaceae purpurea* L. Astfel, pentru obţinerea produselor sigure, calitative şi benefice pentru om este necesar ca stimulenţii germinativi ai seminţelor de *Ehinaceae purpurea* L. să fie de origine biologică.

Astfel, ne-am propus să obţinem şi să experimentăm noi biostimulatori ai germinării seminţelor de plante din biomasa combinată a algelor cianofite *Nostoc gelatinosum, Nostoc punctiforme,* şi *Nostoc linckia*.

MATERIALE ȘI METODE

În cadrul experimentelor au fost utilizată biomasa algelor cianofite *Nostoc gelatinosum, Nostoc punctiforme,* şi *Nostoc linckia*, alge care se află în colecţia LCŞ „Algologie Vasile Șalaru" a Universităţii de Stat din Moldova.

Biostimulatorii au fost obţinuţi prin combinarea, în cantităţi egale, a biomasei colectate de la culturile aflată în faza exponenţială de creştere de pe mediul nutritiv Drew.

În experimente s-a utilizat soluţiile cu concentraţiile de 1-4% obţinute prin diluţia biomasei algale cu apa distilată. Pentru activarea substanţelor biostimulatoare soluţiile obţinute au fost expuse la temperatura înaltă timp de 60 min, ulterior după răcire acestea au fost utilizate pentru tratarea seminţelor.

Seminţele de *Ehinacea purpurea* L. în număr de 100 au fost expuse în soluţiile preparate timp de 1-3 ore, iar în calitatea de control au servit seminţele expuse în apa distilată în acelaşi interval de timp. Pentru studierea procesului de germinare, seminţele au fost plasate în vasele Petri, pe hârtia de filtru umectată cu apă distilată la iluminarea naturală şi temperatura de 24^{o}C. În cadrul cercetărilor a fost determinați următorii indicatori:

- *facultatea germinativă a seminţelor* (FG), conform formulei: FG= Nsg/ Nts*100; unde Nsg – numărul seminţelor germinate; Nts – numărul total de seminţe;
- *indicele de germinare (IG),* conform formulei: IG=∑(Gt/Tt); unde Gt- numărul de seminţe germinate în perioada de timp t, iar Tt – numărul de zile.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Ca rezultat al utilizării biostimulatorilor algali s-a atestat intensificarea procesului de germinare a semințelor de *Ehinacea purpurea* L. fapt caracterizat prin majorarea facultăţii germinative a acestora în variantele experimentale (Tab. 1).

Tab. 1. Facultatea germinativă a semințelor de *Echinacea purpurea* L. tratate cu biostimulatori algali combinaţi din genul *Nostoc*, %

Perioada de tratare a semințelor, ore	Variantele experimentale			
	1%	2%	3%	Control
1-a zi				
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
2-a zi				
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
3-a zi				
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4-a zi				
1	90,00	86,67	83,33	63,33
2	90,00	66,67	53,33	70,00
3	80,00	80,00	100,00	66,67
5-a zi				
1	96,66	93,33	90,00	73,33
2	90,00	83,33	66,66	74,00
3	90,00	96,66	100,00	80,00

Semințele tratare cu biostimulatorii algali au început a germina într-un număr mult mai mare de la a 4-a zi de expunere, iar la a 5-a zi de expunere la germinat cele mai mari rezultate au fost obținute în variantele cu biostimulatori algali de 1% expuse la tratat timp de 1 oră (facultatea germinativă fiind de 96,66%), 2% expuse la tratat timp de 3 ore (unde facultatea germinativă a atins 96,66%) și 3% timp de expunere la tratat de 3 ore unde sa atestat germinarea a 100,00% din totalul semințelor experimentate. În varianta de control cele mai mari valori ale facultăţii germinative a semințelor de *Ehi-*

nacea purpurea L. (80,00%) s-a atestat în lotul cu expunerea în apa distilată timp de 3 ore. Ţine de menţionat că seminţele tratate cu biostimulatori combinaţi de alge din genul *Nostoc* au atesta majorarea facultăţii germinative a seminţelor de *Ehinacea purpurea* L. cu 16,67%-23,33% comparativ cu variantele de control.

Tab. 2. Valorile indicelui de germinare a semințelor de *Echinacea purpurea* L. tratate cu biostimulatori algali combinaţi din genul *Nostoc*

Perioada de tratare a seminţelor, ore	Variantele experimentale			
	1%	2%	3%	Control
1	41,83	40,34	38,83	30,50
2	40,50	33,34	26,66	32,30
3	38,00	39,33	45,00	32,67

Din rezultatele prezentate în tabelul 2 se constată că cele mai înalte valori ale indicelui de germinare a semințelor de *Echinacea purpurea* L. sunt în variantele cu utilizarea biostimulatorilor algali. Astfel, observăm că cele mai semnificative efecte biostimulatoare asupra germinării semințelor se atestă în variantele cu o concentrație de 1% și o perioadă de tratare de 1 oră (41,83), 2% cu expunerea la tratare de 1 oră (40,34) și 3% cu tratarea de 3 ore (45,00). În variantele de control, acest indice a variat între valorile 30,50 și 32,67. Aceasta indică faptul că soluțiile algale experimentate au un efect pronunțat de biostimulare a germinării semințelor de *Echinacea purpurea* L.

CONCLUZII

Biostimulatorii algali obținuți din biomasa combinată a algelor din genul *Nostoc* au un efect semnificativ asupra stimulării germinării semințelor de *Echinacea purpurea* L. Cele mai semnificative rezultate ale facultății germinative a semințelor au fost observate în variantele cu concentrația de biostimulatori algali de 1% și perioada de expunere de 1 oră (96,66%), precum și 2%-3% cu perioada de expunere de 3 ore (96,66%-100%). În variantele cu aplicare de biostimulatori algali, cele mai semnificative rezultate ale indicelui de germinare a semințelor au fost obținute în cazul soluțiilor de tratare de 1% cu timpul de expunere de 1 oră (41,83) și 3% cu tratarea de 3 ore (45,00).

Recomandăm utilizarea soluțiilor de biostimulatori algali din genul *Nostoc* pentru tratarea semințelor de *Echinacea purpurea* L. înainte de semănat, pentru o germinare eficientă și sporită a semințelor acesteia.

REFERINŢE

1. DOBROJAN, S. et al. Perspectiva utilizării algelor în tratarea semințelor de plante // In: Studia Universitatis Moldaviae Revista științifica a Universtității de Stat din Moldova, 2023, nr. 1(171), p. 139-145.

2. DOBROJAN S. et al. Cultivarea algelor. Chișinău: CEP USM, 2016, p. 173.
3. СЕЛЯХ, И.О., СЕМЕНОВА, Л.Р. Синтез и секреция гормоноподобных соединений у цианобактерий // Материалы Международной научной конференции «Автотрофные микроорганизмы», 2000, с 163–164.
4. SERGEEVA, E., LIAIMER, A., BERGMAN, B. Evidence for production of the phytohormone indole-3-acetic acid by cyanobacteria // Planta, 2002, vol. 215, p. 229–238.
5. RODRÍGUEZ, A.A. et al. Effects of cyanobacterial extracellular products and gibberellic acid on salinity tolerance in Oryza sativa L. // Saline Systems, 2006, №2, p. 7–10.
6. RONGA, D. et al. Microalgal biostimulants and biofertilisers in crop productions // Agronomy, 2019, 9(4), p. 1-22.
7. GEBSER, B., POHNERT G. Synchronized regulation of different zwitterionic metabolites in the osmoadaption of phytoplankton // Marine drugs. 2013, 11(6): 2168-2182. În:https://doi.org/10.3390/md11062168.

NOTĂ. Articolul a fost elaborat cu suportul proiectului pentru tineri cercetători cu cifrul 23.70105.7007.07T