INFLUENȚA ALGELOR VERZI ASUPRA GERMINĂRII SEMINȚELOR UNOR PLANTE DE CULTURĂ

THE INFLUENCE OF GREEN ALGAE ON THE GERMINATION OF SEED OF SOME CROP PLANTS

CZU: 582.263:631.547.2 **https://doi.org/10.59295/spd2025e.07**

Sergiu DOBROJAN
ORCID: 0000-0003-0040-5836
E-mail: sergiudobrojan84@yahoo.com
Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

Gheorghe JIGĂU
ORCID: 0000-0002-4778-2105
E-mail: gheorghe.jigau@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

Galina DOBROJAN
ORCID: 0009-0003-1629-2220
E-mail: galinadobrojan87@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

Summary. *The study investigates the effects of the biostimulator "ALGE EN-1", based on green algae, on the germination and initial development of sunflower and corn plants. The application of the product led to an increase in the germination faculty by 4.91% in sunflower and 1.67% in corn. A 14.28% elongation of the roots was observed in sunflower, while in corn, the root length decreased by 7.58%. The height of the seedlings was significantly stimulated, registering increases of over 16% in both crops. The results support the efficiency of the preparation "ALGE EN-1" in promoting the early phases of development, with potential application in sustainable agriculture.*

Keywords: *algae EN-1, corn, green algae, germination, sunflower.*

INTRODUCERE

Algele verzi reprezintă o sursă importantă de biostimulatori pentru agricultură, fapt datorat în principal conținutului ridicat de substanțe biologic active din biomasă, printre care se numără substanțele azotoase – 40-45%, glucidele – 30-40%, lipidele – 1-10% și alte substanțe – 1-10%, în special fitohormonii, (Auxine, Citochinine, Gibereline, Acid abscisic, Acid lunularic, Acid jasmonic, Poliamine, Brassinosteroizi) [1, 2].

Cercetările arată că, atunci când biomasa de alge verzi este adăugată în sol, valoarea nutritivă a cerealelor crește de cca. 1,5 ori. Acest lucru conduce la o creștere a bioma-

sei, la intensificarea fixării azotului și oxigenului atmosferic și la reducerea dezvoltării bacteriilor patogene care afectează culturile agricole [3].

Cea mai practică și arhicunoscută algă verde în acest sens este specia *Chlorella vulgaris*, care a fost utilizată pentru tratarea mai multor tipuri de semințe. Astfel, tratamentul semințelor de grâu și orz cu suspensia de *Chlorella sp*. timp de 3, 6, 9 și 12 zile a avut ca efect majorarea lungimii rădăcinilor și a lăstarilor plantulelor [4].

Aplicarea preparatului Chlorella Start în doză de 1:4 pentru tratarea semințelor unor soiuri de semințe de grâu de toamnă s-a realizat prin înmuierea acestora timp de 10-12 ore înainte de semănat. Astfel, tratamentul semințelor cu acest preparat a contribuit la germinarea a 99,5–100% din semințele cercetate, fiind cu 0,5–4,5% mai mare comparativ cu grupa de control. Totodată, tratarea semințelor cu preparatul algal a stimulat creșterea rădăcinilor plantelor, care au fost cu 6,9%, 23,1% și respectiv 40,6% mai mari decât în varianta de control [5].

Aplicarea suspensiei de *Chlorella* pentru germinarea semințelor de orz, precum și ca fertilizant pentru sol și foliar, a dus la sporirea semnificativă a ratei de germinare a semințelor (95% în varianta cu aplicarea algei, comparativ cu 30% în varianta de control), la o creștere a înălțimii culturii cu 7,5 cm și a sistemului radicular cu 2,8 cm, precum și la o dezvoltare puternică a rădăcinilor adventive [6].

Tratarea semințelor de grâu și orz pentru bere cu suspensii de alge *Chlorella vulgaris Beijerinck* și *Arthrospira platensis* a dus la stimularea energiei de germinare și a viabilității semințelor (în medie cu 5–7%), la o reducere ușoară (până la 2%) a leziunilor de mucegai la semințele de grâu și la lipsa micromicetelor la cele de orz [7].

Aplicarea suspensiei de *Chlorella* ca stimulator al germinării semințelor de hrișcă și ca biofertilizant aplicat pe sol și foliar a generat rezultate semnificative. Astfel, în variantele cu administrarea algei s-a constatat o sporire a înălțimii plantelor, a fructificării și a caracteristicilor morfologice ale culturii, stabilindu-se că cea mai optimă metodă este aplicarea combinată, atât pe sol, cât și foliar [8].

Tratarea semințelor de spanac înainte de semănat cu biomasa algelor *Chlorococcum* sp., *Micractinium pusillum*, *Scenedesmus* sp. și *Chlorella* sp. a îmbunătățit germinarea semințelor de până la 1,7 ori, respectiv 1,6 ori, comparativ cu apa și extractul de alge marine. Răsărirea cotiledonilor verzi s-a îmbunătățit de până la 2 ori (în ziua 6), iar biomasa răsadurilor a crescut de până la 2,1 ori, respectiv 1,9 ori (în ziua 9), în comparație cu apa și, respectiv, extractul de alge marine. Cuantificarea fitohormonilor – citokinine (transzeatin, DHZR, tZMP, iP, iPA, iPAMP), gibereline (GA1, GA3, GA4, GA20, GA29), auxină (IAA) și acid abscisic (ABA) – a confirmat faptul că cele patru tulpini microalgale au produs un efect biostimulator semnificativ [9].

Utilizarea algei *Chlorella vulgaris* pentru tratarea tuberculilor de cartof și a solului a condus la accelerarea răsăririi culturii cu 7 zile și la creșterea randamentului acesteia cu 42–47,7%, comparativ cu varianta de control în care nu a fost aplicată alga [10].

Există și multe alte specii de alge verzi care sunt utilizate în tratarea semințelor diverselor plante de cultură înainte de semănat, manifestând un efect biostimulator

pronunțat. De aceea, este important să fie studiat efectul aplicării noilor preparate algale, constituite din alge verzi, asupra semințelor unor plante de cultură. În acest context, am relizat cercetări privind evaluarea influenței preparatului algal „ALGE EN-1" asupra germinării semințelor de floarea-soarelui și porumb.

MATERIALE ȘI METODE

În cadrul experimentelor a fost utilizat preparatul "ALGE EN-1" care este un produs obținut din alge verzi edafice, în stare vie, având o culoare verde intens. Este 100% organic, netoxic pentru om, animale și mediu și este accesibil pentru aplicarea în agricultura sustenabilă. Preparatul are următoarea compoziție (la biomasă uscată): proteine: 35-50%; hidrati de carbon: 20-35%; Lipide: 8-12%; Vitamine (A, D, B1, B2, B3, B5, B6, B9, B12, C, E, K); Minerale (Calciu (Ca): 2-4,7%; Fosfor (P): 2,0-2,5%; Fier (Fe): 2-4,5%; Magneziu (Mg): 0,1-0,45%; Zinc (Zn): 0,02-0,048%; Cobalt (Co): 0,005-0,009%). Semințele experimentale de floarea-soarelui (soiul LG 56.63 CL) au tratate preventiv cu fungicide chimice iar cele de porumb (Soi 458) au fost tratate preventive cu insecticidal "Acetamiprid". Au fost realizate experimente în condiții de laborator, la o temperatură de 19–20°C, cu iluminare naturală. Au fost testate două variante: Varianta 1 (martor) – semințele au fost stropite cu apă distilată; Varianta 2 – semințele au fost stropite intens cu preparatul „ALGE EN-1". În fiecare variantă au fost utilizate câte 100 de semințe, în trei repetări. După tratare, semințele au fost semănate în casete cu turbă, la o adâncime de 4 cm în cazul florii soarelui și 5 cm la porumb. Probele au fost ulterior umectate cu apă distilată în cantități egale, pentru menținerea umidității optime necesare germinării.

În cadrul cercetărilor au fost determinați următorii indicatori:

- *Facultatea germinativă a semințelor* (FG), conform formulei: FG = Nsg/Nts * 100, unde Nsg – numărul semințelor germinate; Nts – numărul total de semințe;
- *Alungirea relativă a rădăcinii* (ARR) calculată, la cea de a 7 zi de germinare, conform formulei: ARR= (Le/Lc)*100, unde: Le - lungimea rădăcinii în varianta experimentată; Lc - lungimea rădăcinii în varianta de control;
- *Înălțimea părți aeriene* – realizată prin măsurări directe la cea de a 15-a zi de la plantare.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Stimularea germinării semințelor este esențială pentru o cultură agricolă sănătoasă și productivă. Pentru plante economice precum porumbul și floarea-soarelui, optimizarea germinării este de o importanță esențială. Aceasta asigură un start vegetativ viguros, uniformitate crescută a plantelor și o dezvoltare timpurie corespunzătoare. În contextul agriculturii moderne, cu presiuni climatice și biologice intense, metodele de stimulare a germinării, prin tratamente cu biostimulatori, oferă un avantaj competitiv semnificativ. Prin activarea proceselor fiziologice în faza incipientă, stimularea germinării sporește

rata de răsărire, reduce timpul de emergență și, în unele cazuri, crește toleranța plantulelor la stres. Plantele care germinează rapid și uniform valorifică mai bine resursele nutritive din sol, rezultând o creștere a randamentului producției. La noi în țară, practic lipsesc preparate algale autohtone cu aplicabilitate în stimularea germinării semințelor. De aceea, este important să testăm efectul preparatelor algale autohtone asupra germinării semințelor celor mai cultivate culturi din Republica Moldova în vederea evaluării efectului acestora și creării premizelor de utilizare lărgită în practică.

Tabelul 1. Facultatea germinativă a semințelor de floarea soarelui și porumb tratate cu biostimulatorul ”ALGE EN-1”, %

Variantele experimentate	Culturile experimentate	
	Floarea soarelui	**Porumb**
Control	82,60±0,40	88,66±0,33
ALGE EN-1	87,51±0,35	90,33±0,32

Rezultatele obținute, prezentate în Tabelul 1, ne permit să constatăm că preparatul „ALGE EN-1” manifestă un efect stimulator asupra germinării semințelor, atât în cazul culturii de floarea-soarelui, cât și al porumbului. Astfel, dacă în varianta martor facultatea germinativă a semințelor de floarea-soarelui a fost de 82,60 ± 0,40%, în varianta tratată cu biostimulatorul algal „ALGE EN-1” aceasta a atins un nivel superior, de 87,51 ± 0,35%. Aceasta corespunde unei creșteri relative de aproximativ 4,91% a numărului de semințe germinate.

Pentru cultura porumbului, facultatea germinativă în varianta martor a fost de 88,66 ± 0,33%, iar în cea tratată cu preparatul algal – 90,33 ± 0,32%, ceea ce reprezintă o îmbunătățire de aproximativ 1,67%. Aceste creșteri evidențiază efectul benefic al tratamentului algal, în special asupra semințelor de floarea-soarelui, indicând o sensibilitate mai ridicată a acestei culturi la acțiunea biostimulatorului. Prin urmare, aplicarea produsului „ALGE EN-1” poate constitui o măsură eficientă pentru îmbunătățirea germinației semințelor la culturile analizate.

Tabelul 2. Alungirea relativă a rădăcinilor la floarea-soarelui și porumb în urma tratamentului cu preparatul „ALGE EN-1”,%

Culturile experimentate	
Floarea soarelui	**Porumb**
114,28±3,43	92,42±4,30

Tratarea semințelor plantelor analizate cu preparatul „ALGE EN-1” a evidențiat diferențe notabile în funcție de specie. La cultura de floarea-soarelui, alungirea relativă a rădăcinilor a fost de 114,28 ± 3,43%, ceea ce corespunde unei creșteri de aproximativ 14,28% față de martor, confirmând sensibilitatea ridicată a acestei culturi la tratamentul

aplicat. În cazul porumbului, s-a înregistrat o valoare de 92,42 ± 4,30%, ceea ce sugerează o ușoară inhibare sau o reacție radiculară mai redusă în comparație cu martorul (Tab. 2). Este important de menționat că, în varianta tratată, rădăcinile de porumb prezentau o îngroșare și o ramificare accentuată, fapt ce indică un potențial de dezvoltare radiculară eficientă pe termen lung, chiar dacă alungirea relativă a fost mai scăzută.

Aceste rezultate subliniază caracterul specie-dependent al răspunsului la aplicarea biostimulatorului „ALGE EN-1", cu efecte mai pronunțate asupra floarea-soarelui și mai moderate asupra porumbului, aspect esențial de luat în considerare pentru utilizarea practică a produsului în agricultură.

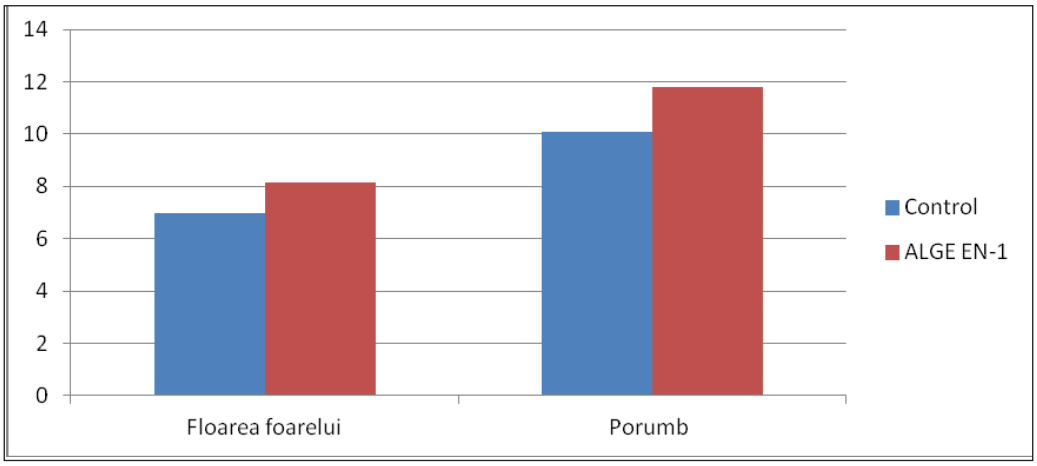


Fig. 1. Înălțimea plantulelor de floarea-soarelui și porumb tratate cu preparatul „ALGE EN-1", cm

Rezultatele obținute evidențiază o diferențiere clară între cele două culturi ca răspuns la aplicarea preparatului „ALGE EN-1". În cazul floarea-soarelui, s-a înregistrat o creștere semnificativă a înălțimii plantulelor în varianta tratată, cu 16,24 ± 0,72% comparativ cu martorul, ceea ce indică eficiența biostimulatorului în stimularea creșterii vegetative timpurii. În cazul culturii de porumb, tratamentul a avut, de asemenea, un efect pozitiv, determinând o creștere a înălțimii plantulelor cu 16,83 ± 0,74% față de lotul de control (fig. 1). Aceste date susțin ipoteza că „ALGE EN-1" contribuie semnificativ la optimizarea fazei de răsărire și dezvoltare inițială a plantelor, fiind deosebit de eficient în cazul speciilor sensibile la tratamentul cu biostimulatori.

Rezultatele obținute sunt generate de efectul conținutului de substanțe biologic active, cu rol stimulator asupra germinării semințelor plantelor cercetate și a creșterii culturii în faza incipientă. Aceste substanțe se regăsesc în suspensia preparatului algal studiat și permit evidențierea efectului benefic al acestuia asupra porumbului și floriisoarelui.

CONCLUZII

Cercetările realizate ne permit să constatăm că aplicarea biostimulatorului pe bază de alge verzi „ALGE EN-1" a avut un efect pozitiv semnificativ asupra germinării, dezvoltării rădăcinilor și înălțimii plantulelor la culturile de floarea-soarelui și porumb. Tratarea semințelor cu acest biostimulator a determinat o creștere a facultății germinative cu 4,91% la floarea-soarelui și cu 1,67% la porumb. În ceea ce privește dezvoltarea radiculară, s-a observat o alungire relativă a rădăcinilor de 14,28% la floarea-soarelui, în timp ce la porumb s-a înregistrat o reducere de 7,58%. De asemenea, a fost evidențiat un efect stimulator asupra înălțimii plantelor, cu o creștere de 16,24 ± 0,72% la floarea-soarelui și 16,83 ± 0,74% la porumb.

Aceste rezultate susțin utilizarea preparatului „ALGE EN-1" ca o soluție eficientă pentru stimularea germinării și dezvoltării inițiale a plantelor, contribuind astfel la creșterea potențialului productiv al culturilor agricole analizate.

REFERINȚE:

1. DOBROJAN, S., ȘALARU, V., ȘALARU, V., MELNIC, V., DOBROJAN, G. *Cultivarea algelor.* Chișinău: CEP USM, 2016, 171 p.
2. DOBROJAN, S., JIGĂU, GH., DOBROJAN, G., MELNIC, CR., CIOLACU, T., CIOBANU, Eu. Perspectiva utilizării algelor în tratarea seminţelor de plante. *În: Studia Universitatis. Seria Ştiinţe ale Educaţiei,* 2023, nr. 1(171), p. 139-145.
3. БОГДАНОВ, Н. Хлорелла, расширение возможностей животноводства. *Главный зоотехник,* 2004, № 5, с. 3-5.
4. ODGEREL, B., TSERENDULAM, D. Effect of Chlorella as a biofertilizer on germination of wheat and barley grains. *Шинжлэх Ухааны Академийн Мэдээ,* 2016, №04 (220), p. 26-31. DOI: http://dx.doi.org/10.5564/pmas.v56i4.839
5. КОРХОВА, М., РОЖОК, О., ПЕТРЕНКО, С., МИКОЛАЙЧУК, В. Влияние биопрепаратов на прорастание и посевные качества семян сортов пшеницы озимой. *Материалы Международной конференции, Республика Молдова, Бельцы,* 2021, с. 44-52.
6. БАЛМАГАМБЕТОВА, Ж. Эффективность использования суспензии хлореллы в растениеводстве. *Материалы международной студенческой научной конференции,* 2017, с. 150-152.
7. БЕЛОКУРОВА, Е., ПАНКИНА, И., ВОЛКОВА, С. Using Chlorella and Spirulina microalgaesuspensions for biostimulation of grain seeds germination. *Агрофизика,* 2025, doi:10.25695/AGRPH. 2025.01.04.
8. ЗЫКИН, Д.А. Влияние обработки культурой хлореллы на морфологию и урожайность гречихи сорта дикуль. *Сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыбное хозяйство*, 2023, с. 1-6.

9. RUPAWALLA, Z., SHAW, L., ROSS, I., SCHMIDT, S., HANKAMER, B., WOLF, J. Germination screen for microalgae-generated plant growth biostimulants. *Algal Research,* Vol. 66, 2022, https://doi.org/10.1016/j.algal.2022.102784.
10. ЧМУЛЕВ, И. Исследования по изучению влияния суспензии микроводоросли *Chlorella vulgaris* Bin на сорта и сортообразцы картофеля, выполненные впервые в условиях магаданской области. *Международный научно-исследовательский журнал.* № 1 (127), https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.127.31

Nota bene: *articolul este realizat în cadrul proiectului „Elaborarea cadrului științific aplicativ de modernizare a tehnologiilor de asigurare sustenabilă a sănătății solurilor din plantațiile pepiniere în condiții de schimbare a climei” cu cifrul 23.70105.5107.06*