# APLICAREA BIOPREPARATELOR CIANOBACTERIENE PENTRU DEZVOLTAREA DURABILĂ A AGRICULTURII

**Alina TROFIM, *Valentina BULIMAGA,*
**Liliana ZOSIM, **Maria-Bianca BULIMAGA*
**Universitatea de Stat din Moldova*
***Universitatea din Köln, Germania*

**CZU: 573.6:631.873.3**

***alinatrofim@yahoo.com***
***valentina.bulimaga@gmail.com***
***bianca.bulimaga@gmail.com***

În prezent biotehnologia este o direcție primordială pentru diverse ramuri ale economiei, atât la nivel local, cât și internațional și joacă un rol important în investigarea și furnizarea de noi obiecte biotehnologice care pot fi utilizate ca surse de compuși biologic activi: aminoacizi, vitamine, fitohormoni, exopolizaharide, antioxidanți, precum și metaboliți secundari bioactivi, cum ar fi antibioticele naturale şi substanţele antivirale, antimicrobiene, antifungice etc. În acest context, prezintă interes izolarea speciilor de cianobacterii nevalorificate din biocenoze locale, ca potențiali producători de substanțe bioactive și de a elabora noi metode de cultivare a acestora în vederea obținerii biomasei ca sursă de substanțe bioactive, care pot fi folosite în diverse domenii, cum ar fi medicina, farmacologia, industria agroalimentară şi cosmetică, zootehnie etc.

Un domeniu de aplicare a biopreparatelor cianobacteriene este agricultura ecologică [1]. Rolul acestor produse naturale de sinteză biologică este de a înlocui stimulatorii de creștere, obţinuţi pe cale chimică, precum şi a pesticidelor, însecticidelor, fungicidelor etc. în creşterea plantelor de cultură.

Cu toate că sunt cunoscute unele investigații recente referitoare la efectul pozitiv al substanțelor bioactive cianobacteriene asupra germinării semințelor și asupra productivității plantelor de cultură, implementarea acestora în agricultură este foarte limitată. Astfel, identificarea și utilizarea de noi surse de substanțe biologic active cu efecte benefice asupra plantelor, inclusiv activităţii de stimulare a creșterii și productivităţii plantelor, sunt foarte importante pentru dezvoltarea durabilă a ramurii agricole.

Din literatură sunt cunoscute diferite procedee de obţinere a biostimulatorilor utilizaţi în agricultură. Unul dintre care constă în cultivarea

cianobacteriilor *Anabaena ambigua* şi *Oscillatoria foreaui* pe mediul cultural BG11 fără nitrat și cu adăugarea nitratului la temperatura de 27±1°C şi iluminarea fluorescentă de 40 OjEm$^{-2}$ sec$^{-1}$, lichidul cultural obţinut după separarea biomasei cianobacteriene a fost utilizat în calitate de biostimulator [2].

Alt procedeu de obţinere a biostimulatorilor constă în cultivarea cianobacteriilor *Anabaena oryzae, Nostoc ellipsosporum* şi *Synechococcus* sp. pe mediul de cultură BG-11. Inoculul inițial a fost de aproximativ 2 x 104 celule/ml din stocul culturii la sfârșitul fazei logaritmice (7 zile vechi). Colbele cu cultură au fost menținute la 28 ± 1°C, la intensitatea luminii de 40μEm$^{-2}$s$^{-1}$, timp de 21 de zile. Apoi culturile au fost centrifugate la 10.000 rpm pentru timp de 10 min la 4°C, iar filtratul a fost supus dializei timp de 48 de ore pentru a elimina substanțele nutritive. Filtratul congelat la -45°C a fost supus liofilizării, apoi resuspendat într-un volum de apă care constituie 10% din volumul inițial. Filtratele obţinute în urma cultivării *Anabaena oryzae* conţin 0,71 μg/100 ml gibereline, *Nostoc ellipsosporum* – 1,08 μg/100 ml, iar a *Synechococcus* sp. – 0,66 μg/100 ml [3] şi ar putea fi utilizaţi ca biostimulatorii.

Din acest motiv, prezintă interes lărgirea spectrului de substanțe biologic active, obținute din biomasa de cianobacterii nevalorificate prin extragere, fracționare și purificare din biomasă, precum și din lichidul cultural și determinarea efectului lor stimulator asupra germinării semințelor și creșterea culturilor agricole. Scopul lucrării a constituit studiul efectului unor biopreparate cianobacteriene *Nostoc halophilum* şi *Spirulina platensis* asupra germinării seminţelor de mentă şi busuioc.

Ca rezultat al cercetărilor noastre a fost elaborat un procedeu de obţinere a biostimulatorilor cianobacterieni pentru utilizare în agricultură, care include etapele:

- cultivarea cianobacteriilor *Nostoc halophilum* pe mediul Drew şi *Spirulina platensis* pe mediul Zarrouk modificat, la 28°C şi iluminarea de 2500-3500 lx, timp de 20 zile;
- separarea biomasei de lichidul cultural prin filtrare şi centrifugare;
- diluarea filtratului și obţinerea biostimulatorilor cu cantităţi sporite de gibereline, aminoacizi, vitamine, polipeptide, exopolizaharide etc.

Biostimulatorii cianobacterieni obţinuţi ca rezultat al cultivării tulpinilor de *Nostoc halophilum* sau *Spirulina platensis* conţin cantităţi

sporite de gibereline (500 µg/100 ml şi, respectiv, 1100 µg /100 ml), faţă de datele prezentate de alţi autori *(Anabaena oryzae* conţin 0,71 µg/100 ml gibereline, *Nostoc ellipsosporum* – 1,08 µg/100 ml, iar a *Synechococcus* sp. – 0,66 µg/100 ml*).*

Astfel, biostimulatorii propuşi datorită cantităţii semnificative de gibereline şi a aminoacizi, precum şi a altor substanţe biostimulatoare sunt propuşi în dezvoltarea agriculturii durabile (Tab.).

*Tabel*

Substanţele biologic active din biostimulatorii obţinuţi

| *Biostimulator obţinut din:* | Substanţele biologic active din filtrat | | Efectul stimulator al biopreparatului | |
|---|---|---|---|---|
| | Cantitatea giberelinelor, µg /100 ml | Aminoacizi, mg/ml | Majorarea biomasei verzi recoltate, % | |
| | | | busuioc | mentă |
| *a) filtratul de la cultivarea N. halophilum* | 500±0,035 | 0,074±0,025 | 22±0,12% | 25±0,15% |
| *b) filtratul de la cultivarea S. platensis* | 1100±0,042 | 0,065±0,050 | 25±0,15 % | 28±0,05% |

Aşadar, biostimulatorii obţinuţi în urma cultivării cianobacteriei *Nostoc halophilum* pot fi utilizaţi la cultivarea busuiocului roşu *Ocimum basilicum* var. *purpurascens* Benth. şi a mentei, ca rezultat biomasa verde recoltată sporeşte cu 22% şi, respectiv, 25% faţă de plantele tratate cu apă. Rezultate similare sunt obţinute la utilizarea lichidului cultural de la *Spirulina platensis* (busuiocul roşu *Ocimum basilicum* var. *purpurascens* – cu 25% şi la mentă – cu 28% faţă de plantele tratate cu apă).

Avantajele aplicării biostimulatorilor propuşi constau în valorificarea lichidului cultural (deşeu de producere din biotehnologie, şi anume, din cultivarea cianobacteriilor) şi reciclarea lui raţională la obţinerea biostimulatorilor naturali care stimulează creşterea plantelor. Biostimulatorii propuşi vor contribui la dezvoltarea agriculturii ecologice şi obţinerea producţiei bio.

***Referinţe:***

1. TROFIM, A., BULIMAGA,V., BULIMAGA, M. *Procedeu de obţinere a stimulatorilor de creştere a plantelor din cianobacterii*. Brevet de

inventive MD 4964, data publicării hotărârii de publicare a brevetului 2020.05.31.
2. LAKSHMI AND ANNAMALAI, A. The Effects of Cyanobacterial (Blue Green Algae) Culture Filtrates on the Biomass and Biochemicals of Withania somnifera Dunal. In: *Asian Journal of Plant Sciences*, 2008, no.7, pp. 37-43.
3. ASHRAF, M. ESSA, M., WAEL, M. IBRAHIM, RANIA, M. Mahmud and NABIL, Abo ElKassim. Potential impact of cyanobacterial exudates on seed germination and antioxidant enzymes of crop plant seedlings. In: *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*, 2015, no.4(6), pp.1010-1024.

*Lucrarea a fost realizată în cadrul Proiectului de transfer tehnologic* ***„Biostimulatori noi pentru agricultura ecologică”,*** *cifrul proiectului* ***20.80015.5007.243T.***