

RECEȚIONAT

Agencia Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2026

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2026

RAPORT ȘTIINȚIFIC FINAL

privind implementarea proiectului din cadrul concursului
proiecte pentru tineri cercetători

Proiectul Valorificarea cianobacteriilor azot fixatoare din genul *Nostoc* la cultivarea durabilă a plantelor medicinale

Cifrul proiectului 23.70105.7007.07T

Prioritatea strategică Biotehnologiei și protecția mediului

Rectorul

Igor ȘAROV
(numele, prenumele)


(semnătura)

Președintele Consiliul Științific

Georgeta STEPANOV
(numele, prenumele)


(semnătura)

Conducătorul proiectului

Sergiu DOBROJAN
(numele, prenumele)



Chișinău, 2026

CUPRINS:

1. Scopul proiectului depeș la concurs.....	3
2. Obiectivele	3
3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor	3
4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor	3
5. Rezultatele obținute	6
6. Diseminarea rezultatelor la foruri științifice.....	10
7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului	10
8. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului	11
9. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului	11
10. Dificultăți în realizarea proiectului: financiare, organizatorice, legate de resursele umane.....	11
11. Recomandări, propuneri.....	11
12. Lista lucrărilor științifice, publicate (Anexa 2).....	14
13. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în limba română și în limba engleză (Anexa 1).....	12
14. Executarea devizului de cheltuieli din contractul de finanțare (Anexa 3).....	16
15. Componența echipei conform contractului de finanțare (Anexa 4).....	18
16. Rezultatele științifice obținute în cadrul proiectului (Anexa 6).....	20

1. Scopul proiectului depus la concurs (obligatoriu).

Scopul propunerii de proiect presupune elaborarea și implementarea unei tehnologii inovative, eficiente și practice de obținere a biofertilizanților din biomasa cianobacteriilor azot fixatoare din genul *Nostoc* (speciile *Nostoc gelatinosum*, *N. punctiforme* și *N. linckia*) utilizați la cultivare durabilă a plantelor medicinale bazată pe aplicarea dozată a biofertilizanților la diferite perioade ontogenetice de dezvoltare a plantelor medicinale și determinarea efectelor cantitative și calitative a acestora manifestate asupra solului și plantelor medicinale.

2. Obiectivele (obligatoriu).

1. Explorarea funcțiilor agroecosistemice, a algoflorei edafice, în sistemele de cultură pe bază de plante medicinale;

2. Elaborarea tehnologiei de cultivare masivă a cianobacteriilor din genul *Nostoc* în vederea obținerii biomasei de biofertilizant;

3. Utilizarea biofertilizanților cianobacterieni pentru stimularea germinării semințelor plantelor medicinale și stabilirea efectului acestora;

4. Studiarea impactului administrării biofertilizanților cianobacterieni asupra creșterii și dezvoltării plantelor medicinale cercetate și asupra solului.

5. Determinarea modificărilor fiziologice, biochimice și a productivității plantelor medicinale parvenite în rezultatul aplicării anuale și bienală a biofertilizanților cianobacterieni;

6. Evidențierea modificărilor structurale a diversității algoflorei edafice parvenite în rezultatul aplicării biofertilizanților cianobacterieni pe sol;

7. Elaborarea tehnologiei ecologice integre de obținere și aplicare a biofertilizanților cianobacterieni la cultivarea plantelor medicinale.

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor (obligatoriu)

1. Elaborarea tehnologiei de cultivare a biofertilizanților cianobacterieni.

2. Aplicarea biofertilizanților cianobacterieni pentru tratarea semințelor de plante medicinale cercetate.

3. Evidențierea efectelor aplicării anuale a biofertilizanților cianobacterieni la diferite faze ontogenetice de dezvoltare a plantelor medicinale și asupra solului.

4. Administrarea diferențiată, bienală, a biofertilizanților cianobacterieni la cultivarea plantelor medicinale *Monarda fistulosa*, *M. citriodora* și *Echinacea purpurea*.

5. Studiarea impactului administrării biofertilizanților cianobacterieni asupra procesului de creștere și dezvoltare a plantelor medicinale și a solului.

6. Evidențierea modificărilor structurale a diversității algoflorei edafice parvenite în rezultatul aplicării biofertilizanților cianobacterieni pe sol.

7. Perfectarea schemelor tehnologice de obținere a biofertilizanților cianobacterieni și de aplicare la cultivarea plantelor medicinale *M. fistulosa*, *M. citriodora* și *Echinacea purpurea*.

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor

1. *Elaborarea tehnologiei de cultivare a biofertilizanților cianobacterieni:*

A fost elaborată o tehnologie originală de cultivare a cianobacteriilor din genul *Nostoc* cercetare pe mediu nutritiv selectat și un mediu optimizat de origine naturală cu adaos de substanțe chimice. Mediul nutritiv optimizat urmează a fi înaintat spre brevetare.

2. *Aplicarea biofertilizanților cianobacterieni pentru tratarea semințelor de plante medicinale cercetate:*

A fost obținut un biostimulator combinat din biomasa cianobacteriilor *N. gelatinosum* CNMN-CB-06, *N. punctiforme* CNMN-CB-21 și *N. linckia* CNM-CB-03;

A fost experimentat biostimulatorul combinat la tratarea semințelor de plante medicinale cercetare. Rezultatele obținute au scos în evidență faptul că biostimulatorul combinat are efect stimulator pronunțat asupra germinării semințelor de plante;

A fost perfectată și înaintată o cerere de brevet de invenție cu titlul „Procedeu de tratare a semințelor de *Echinaceae purpurea* L. înainte de semănat” în bază căreia a fost obținut brevetul de invenție menționat ulterior.

3. *Evidențierea efectelor aplicării anuale a biofertilizanților cianobacterieni la diferite faze ontogenetice de dezvoltare a plantelor medicinale și asupra solului:*

Au fost realizate unele activități în teren. Studiu de recunoaștere a învelișului de sol, identificarea tipurilor și subtipurilor de sol, selectarea terenului pilot pentru montarea experienței;

Au fost montate experiențele de aplicare a biofertilizanților cianobacterieni la cultivarea plantelor medicinale cercetate;

Au fost realizate cercetări științifice axate pe monitorizarea efectelor aplicării biofertilizanților cianobacterieni asupra modificărilor morfologice ale plantelor medicinale *M. fistulosa*, *M. citriodora* și *Echinacea purpurea*

Au fost evidențiate modificările morfologice ale plantelor medicinale cercetate la diferite faze ontogenetice, parvenite ca rezultat al aplicării biofertilizanților cianobacterieni;

A fost determinată compoziția fizico-chimică generală a solurilor antrenate în realizarea cercetărilor și dinamica modificării unor parametri de calitate.

4. *Administrarea diferențiată, biennială, a biofertilizanților cianobacterieni la cultivarea plantelor medicinale M. fistulosa, M. citriodora și E. purpurea:*

Au fost aplicați biennial biofertilizanții cianobacterieni obținuți prin combinarea, în părți egale, a biomasei de *N. gelatinosum*, *N. punctiforme* și *N. linckia*, în dozele de 20 kg/ha, 30 kg/ha și 40 kg/ha, la cultivarea plantelor medicinale *M. fistulosa*, *M. citriodora* și *E. purpurea*.

5. *Studierea impactului administrării biofertilizanților cianobacterieni asupra procesului de creștere și dezvoltare a plantelor medicinale și a solului:*

Au fost realizate studii morfologice, fenologice, de determinare a biomasei și masei semințelor și a conținutului de ulei volatil din biomasa plantelor medicinale cercetate. Sa constatat că aplicarea biennială a fertilizanților cianobacterieni, indiferent de doza de utilizare, nu a manifesta accelerarea apariției fazelor fenologice de creștere a plantelor medicinale cercetate ele rămânând la nivelul celor atestate pentru primul an de administrare a biofertilizanților cianobacterieni. Sa atestat că aplicarea biennială a fertilizanților cianobacterieni a condus la majorarea suprafeței foliare a plantelor cercetate, a înălțimii tulpinii plantelor, a biomasei acestora și a conținutului de ulei volatil. Cele mai semnificative rezultate s-au obținut la aplicarea dozelor de biofertilizanți de 30-40 kg/ha ceea ce a stimulat creșterea plantelor, obținerea recoltelor și majorarea conținutului de ulei volatil.

Au fost realizate cercetări de determinare a impactului administrării bienniale a fertilizanților cianobacterieni asupra componentei N,P,K din sol (în stratul 0-30 cm). Cercetările au scos în evidență faptul că la administrarea fertilizanților cianobacterieni se atestă majorarea conținutului de N și mai puțin cel de P și K în sol. Aplicarea biennială a biofertilizanților a condus la acumularea unor cantități mai mare de N,P,K în sol cele mai semnificate rezultate atestându-se în varianta cu administrare de 40 kg/ha biofertilizanți. Cercetările realizate au scos în evidență faptul că la

administrarea fertilizanților cianobacterieni în primul an de experimente sa acumulat cca. 10,40-11 kg/ha de azot în sol, la administrarea bienală 16,2-47,06 kg/ha de azot. Administrarea fertilizanților a condus la acumularea P total în sol în primul an de cca. 1,04 kg/ha, iar administrarea bienală a cel mult 1,36 kg/ha în loturile cu administrarea la cultivarea plantelor *M. fistulosa*, *M. citriodora*, iar conținutul de K practic nu sa schimbat ca rezultat al administrării fertilizanților cianobacterieni.

A fost perfectată și înaintată la Agenția de Stat Pentru Protecția Intelectuală o cerere de brevet de invenție cu titlul „Procedeu de cultivare a plantei medicinale *Echinaceae purpurea* L.”.

6. *Evidențierea modificărilor structurale a diversității algoflorei edafice parvenite în rezultatul aplicării biofertilizanților cianobacterieni pe sol:*

Au fost analizate algologic și interpretate probele de sol colectate din loturile experimentale la aplicarea anuală și bienală a fertilizanților cianobacterieni utilizați la cultivarea plantelor medicinale. S-a constatat că aplicarea biofertilizanților cianobacterieni a determinat creșterea diversității și abundenței speciilor de alge/cianobacterii edafice. Aplicarea anuală a fertilizanților a condus la majorarea numărului de specii de alge/cianobacterii în loturile experimentale cu 3–4 specii comparativ cu lotul de control, acestea aparținând filumului *Cyanophyta* (*Oscillatoria limosa*, *N. gelatinosum*, *N. punctiforme*, *Anabaena* sp.). Totodată, aplicarea anuală a biofertilizanților cianobacterieni a contribuit la dezvoltarea intensă, cu dominanța speciilor din filumul *Cyanophyta*, precum *Phormidium bohnerii*, *Phormidium autumnale*, *N. gelatinosum*, *N. linckia* și *N. punctiforme*, o dezvoltare nesemnificativă a celor din filumurile *Chlorophyta* și *Xanthophyta*, iar cele din filumul *Bacillaryophyta* au rămas relativ stabile. Aplicarea bienală a fertilizanților cianobacterieni a condus la majorarea numărului de specii de alge/cianobacterii edafice, în total, cu 4–5 față de varianta de control, acestea aparținând filumurilor *Cyanophyta* (*Oscillatoria limosa*, *N. gelatinosum*, *N. punctiforme*, *N. microscopicum*, *Anabaena* sp.), *Bacillaryophyta* (*Hantzschia amphioxys*) și *Bacillaryophyta* (*Navicula mutica*). Administrarea bienală a determinat o dezvoltare intensă, cu dominanța speciilor din filumul *Cyanophyta* (*Phormidium bohnerii*, *Phormidium autumnale*, *N. gelatinosum*, *N. linckia*, *N. punctiforme*, *Cylindrospermum licheniforme* și *Phormidium paulsenianum*), a speciilor din filumul *Chlorophyta* (*Chlorella vulgaris*), precum și menținerea relativ stabilă a celor din filumurile *Xanthophyta* și *Bacillaryophyta*. Rezultatele obținute permit concluzia că aplicarea bienală a biofertilizanților cianobacterieni la cultivarea plantelor medicinale a generat un efect pozitiv asupra abundenței și diversității algelor/cianobacteriilor din filumul *Cyanophyta* și, parțial, *Chlorophyta*. Aceste modificări sugerează că biofertilizantii cianobacterieni contribuie la stimularea biocenozelor algale edafice și, implicit, la îmbunătățirea fertilității și stabilității microbiotei solului.

7. *Perfectarea schemelor tehnologice de obținere a biofertilizanților cianobacterieni și de aplicare la cultivarea plantelor medicinale M. fistulosa, M. citriodora și E. purpurea:*

În baza rezultatelor științifice obținute în cadrul prezentului proiect au fost elaborate următoarele scheme tehnologice: 1) Schematehnologică de cultivare a cianobacteriilor *N. gelatinosum*, *N. punctiforme* și *N. linckia* în scopul obținerii biomasei de biofertilizant aplicat la cultivarea plantelor medicinale; 2) Schema tehnologică de tratare a semințelor plantelor medicinale cu biomasa cianobacteriilor din genul *Nostoc* înainte de semănat; 3). Schema tehnologică de aplicare a biofertilizanților cianobacterieni la cultivarea în câmp deschis a plantelor medicinale *M. fistulosa*, *M. citriodora* și *E. purpurea*. Conținutul schemelor reflectă tehnologia integră de obținere și aplicare a

biofertilizanților cianobacterieni. În baza acestei informații au fost perfectate brevetele de invenție menționate în cadrul prezentului proiect.

5. Rezultatele obținute (descriere narativă 3-5 pagini) (obligatoriu)

5.1. Elaborarea tehnologiei de cultivare a fertilizanților cianobacterieni

La elaborarea tehnologiei de cultivare a fertilizanților cianobacterieni s-a pus accentul pe selectarea și optimizarea mediilor nutritive și pe condițiile de cultivare. Astfel, au fost cultivate cianobacteriile *Nostoc gelatinosum* CNMN-CB-06, *Nostoc punctiforme* CNMN-CB-21 și *Nostoc linckia* CNM-CB-03 pe mediile nutritive specifice, și anume mediile M.S. Taha (M), Kratz și Myers (C), Detmer (De), Drew (Dr) și un nou mediu optimizat obținut din extrasul apos din nisip cu adaos de sursă de fosfor X. S-a stabilit că condițiile optime de iluminare pentru cultivarea acestor cianobacterii sunt cuprinse între 1500–3000 lx și temperatura de 25–35 °C. Modificarea biomasei cianobacteriilor cercetate se prezintă în Anexa nr. 6 Tab. 1. Calculul matematic al mediei aritmetice și al erorii standard a rezultatelor obținute a fost realizat prin intermediul programului informatic Microsoft Excel.

Rezultatele obținute ne-au permis să constatăm că pentru obținerea biomasei de biofertilizanți cianobacterieni din genul *Nostoc*, cele mai favorabile medii nutritive sintetice sunt mediile M.S. Taha (M), Kratz și Myers (C) și Detmer (De), care au asigurat obținerea a $3,10 \pm 0,14 - 6,20 \pm 0,29$ g/l de biomasă cianobacteriană timp de 12 zile de cultivare. Este de menționat că aceste medii sunt de origine chimică, iar cianobacteriile cultivate pe aceste medii se acomodează mult mai greu la condițiile de sol, în cazul aplicării lor în calitate de biofertilizanți. Astfel, pentru acomodarea rapidă a cianobacteriilor la condițiile de sol, a fost obținut mediul nutritiv X, de origine naturală, care este, practic, lipsit de azot. Pe acest mediu, sa atestat o creștere nu atât de înaltă a biomasei cianobacteriene ($2,8 \pm 0,1 - 3,70 \pm 0,16$ g/l), însă, datorită faptului că este de origine naturală, cianobacteriile se acomodează foarte ușor la condițiile de sol, existând premisa că vor avea o eficiență mult mai mare la aplicarea în calitate de biofertilizanți pentru cultivarea plantelor medicinale. Cianobacteriile din genul *Nostoc* au fost cultivate masiv pe mediile nutritive M și X, fiind obținută biomasă necesară pentru realizarea experimentelor de câmp (rețeta de preparare a mediului nutritiv X se prezintă în Anexa nr. 6).

5.2. Aplicarea biofertilizanților cianobacterieni pentru tratarea semințelor de plante medicinale cercetate

Pentru realizarea acestui obiectiv al proiectului, au fost efectuate mai multe experimente care vizau utilizarea biomasei cianobacteriilor din genul *Nostoc* în calitate de biostimulator al germinării semințelor de plante medicinale. Astfel, în cadrul experimentelor, a fost utilizată biomasa de *N. gelatinosum*, *N. punctiforme* și *N. linckia*. Biostimulatorii au fost obținuți prin combinarea, în cantități egale, a biomasei colectate de la culturile aflate în faza exponențială de creștere. În experimente s-au utilizat soluțiile cu concentrațiile de 1–4% obținute prin diluarea biomasei algale cu apă distilată. Pentru activarea substanțelor biostimulatoare, soluțiile obținute au fost expuse la temperatură înaltă timp de 60 de minute, ulterior, după răcire, acestea au fost utilizate pentru tratarea semințelor.

Este de menționat că, în perioada de la prima zi până la a treia zi, semințele de *E. purpurea* L. nu au germinat. Toate semințele tratate au început să germineze începând cu a patra zi de expunere, iar la a cincea zi de la tratare, cele mai mari rezultate au fost obținute în variantele cu biostimulatori cianobacterieni: 1% expuse la tratament timp de 1 oră (facultatea germinativă fiind de 96,66%), 2% expuse la tratament timp de 3 ore (unde facultatea germinativă a atins 96,66%) și 3% cu timp de

expunere la tratament de 3 ore, unde s-a atestat germinarea a 100,00% din totalul semințelor experimentate. În varianta de control, cele mai mari valori ale facultății germinative a semințelor de *E. purpurea* L. (80,00%) s-au înregistrat în lotul cu expunerea în apă distilată timp de 3 ore. Este de menționat că semințele tratate cu biostimulatori combinați de cianobacterii din genul *Nostoc* au înregistrat o majorare a facultății germinative a semințelor de *E. purpurea* L. (Anexa 6, Tab. 2).

Suplimentar a fost analizat și indicelui de germinare a semințelor de *E. purpurea* L, rezultatele obținute ne permit să constatăm că cele mai înalte valori se înregistrează în variantele cu utilizarea biostimulatorilor cianobacterieni. Cele mai semnificative efecte ale acestui parametru se atestă în variantele cu o concentrație de 1% și o perioadă de tratare de 1 oră (41,83), 2% cu expunerea la tratament 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 experimentate au un efect pronunțat de biostimulare a germinării semințelor de *E. purpurea* L.

5.3. Evidențierea efectelor aplicării anuale a biofertilizanților cianobacterieni la diferite faze ontogenetice de dezvoltare a plantelor medicinale și asupra solului

Pentru a evalua impactul aplicării anuale de biofertilizanți pe bază de cianobacterii din genul *Nostoc* asupra diferitelor faze de dezvoltare a plantelor medicinale cercetate și asupra proprietăților solului, s-au desfășurat experimente în câmp. Studiul a fost realizat pe terenurile Gospodăriei Țărănești "Melnic Cristin Victor" din satul Dobrogea, Republica Moldova, solurile din cadrul experimentelor fiind de tip cernoziom moderat humifer.

S-au utilizat culturi de *N. gelatinosum*, *N. punctiforme* și *N. linckia* provenite de la Colecția de Culturi de Alge a Laboratorului de Cercetări Științifice "Vasile Șalaru". Biomasa de cianobacterii a fost aplicată în sol la sfârșitul lunii martie 2024, în următoarele doze: 20, 30 și 40 kg/ha (biomasă umedă). Ca martor, s-a folosit un lot netratat cu fertilizanți. Fiecare variantă experimentală a fost replicată pe o suprafață de 30 m². Pe parcursul experimentului, s-au monitorizat indicatori fenologici, parametri morfologici ai plantelor, producția de biomasă și caracteristicile fizico-chimice ale solului. Aplicarea biofertilizanților pe bază de cianobacterii a influențat semnificativ fazele fenologice ale plantelor medicinale cercetate. S-a observat o accelerare a dezvoltării, începând cu faza de tulpinire și până la fructificare. Cele mai evidente efecte s-au obținut la aplicarea a 30 kg/ha de biomasă cianobacteriană pentru *E. purpurea* și 40 kg/ha pentru *M. fistulosa* și *M. citriodora*, unde s-a înregistrat o anticipare cu 1-2 zile a fazelor de tulpinire, butonizare și înflorire, respectiv cu 2 zile a fazei de fructificare (Anexa nr. 6, fig. 1). În toate variantele tratate, plantele au prezentat o suprafață foliară mai mare comparativ cu martorul. Cel mai semnificativ efect s-a observat la dozele de 30-40 kg/ha, cu o creștere a suprafeței foliare de 0,9-2,4 cm² în comparație cu martorul.

Administrarea biofertilizanților a favorizat și creșterea în înălțime a plantelor. Cele mai mari valori ale înălțimii s-au obținut în faza de înflorire, cu creșteri de 0,26-4,31 cm în comparație cu martorul pentru cele două specii și dozele optime menționate anterior (Anexa 6 tab.4). Aplicarea de fertilizanți cianobacterieni la culturile de *E. purpurea* și *M. fistulosa*, chiar și în condițiile secetoase ale anului 2024, a avut un impact pozitiv asupra creșterii și dezvoltării plantelor, îmbunătățind caracteristicile morfo-fiziologice.

Analiza cantitativă a biomasei a evidențiat o creștere de până la 7,84% în loturile tratate cu biofertilizanți, ceea ce sugerează un potențial semnificativ pentru aplicații practice.

Analiza calitativă a solului a arătat o creștere a conținutului de azot total în variantele cu administrare de biofertilizanți, iar conținuturile de fosfor total și potasiu nu au fost semnificativ modificate.

În concluzie constatăm că aplicarea anuală a biofertilizanților cianobacterieni din genul *Nostoc* a îmbunătățit atât starea plantelor, cât și proprietățile solului, oferind perspective promițătoare pentru utilizarea acestor produse în agricultura ecologică.

5.4. Administrarea diferențiată, bienală, a biofertilizanților cianobacterieni la cultivarea plantelor medicinale *M. fistulosa*, *M. citriodora* și *E. purpurea*:

Ca și în anul întâi de realizare a proiectului, în anul doi sa purces la cultivarea industrială a cianobacteriilor *N. gelatinosum*, *N. punctiforme* și *N. linckia* în condiții de laborator în fotobioreactoare deschise (cuve de cultivare) cu volum de 40-80 l pentru obținerea biomasei necesară aplicării în experimentele de teren. Schema de realizare a experimentelor și doza de fertilizanți cianobacterieni a fost respectată conform descrierilor din anul 2024. În anul 2025, după aplicarea biofertilizanților cianobacterieni terenul sa tratat suplimentar prin stropire, cu apă potabilă, în volum de 50 l. Lichidul cultural obținut de la separarea biomasei cianobacteriene, sa dizolvat cu apa potabilă în raport de 1:4 și sa aplicat foliar, de 2 ori în fazele fenologice de tulpinire și butonare a plantelor medicinale cercetate, în volum de 600 ml la 30 m². Acestea intervenții suplimentare au avut ca scop identificare premizelor de reciclare a lichidului cultural generat din cultivarea cianobacteriilor. Realizarea acestor activități ne-a permis inițierea experimentelor practice de aplicare bienală a biofertilizanților cianobacterieni la cultivarea plantelor medicinale cercetate.

5.5. Studiarea impactului administrării bienale a biofertilizanților cianobacterieni asupra procesului de creștere și dezvoltare a plantelor medicinale și a solului

Administrarea fertilizanților cianobacterieni din genul *Nostoc* a contribuit la reducerea perioadei de manifestare a fazelor fenologice de creștere a *E. purpurea*. Aplicarea fertilizanților cianobacterieni în anul doi a atestat, practic, aceleași efecte asupra fenologiei plantelor de *E. purpurea* ca și în anul întâi de administrare (Anexa 6 tab.5). Acest fapt ne permite să constatăm că aplicarea bienală a fertilizanților cianobacterieni nu a condus la accelerarea apariției fazelor ontogenetice în anul doi de administrare, efectele maxime fiind atestate doar în anul întâi.

Administrarea bienală a fertilizanților cianobacterieni a avut ca efect majorarea înălțimii plantelor cercetate, începând cu faza de tulpinire în cazul cultivării *E. purpurea* și cu faza de butonizare la speciile *M. fistulosa* și *M. citriodora*. Cele mai semnificative rezultate s-au atestat în faza de înflorire în masă, când, la *M. fistulosa*, aplicarea tratamentului în doză de 40 kg/ha a determinat o creștere a înălțimii plantelor cu 8,17 cm comparativ cu varianta martor, iar la *M. citriodora* – cu 5,95 cm. În cazul cultivării *E. purpurea*, cele mai semnificative rezultate s-au înregistrat la administrarea biofertilizanților cianobacterieni în doză de 30 kg/ha, ceea ce a generat o majorare a înălțimii plantelor cu 6,07 cm comparativ cu varianta de control (Anexa 6 tab. 4).

Aplicarea biofertilizanților a contribuit la sporirea biomasei verzi a plantelor medicinale cercetate pe parcursul ambilor ani de experiment. În primul an de administrare, creșterea producției a fost moderată, variind între 0,42–7,80% comparativ cu martorul, în timp ce în al doilea an s-au înregistrat sporuri mai evidente. La *E. purpurea*, biomasa totală a crescut până la 21,05 t/ha în varianta cu doza de 40 kg/ha, ceea ce reprezintă o majorare de circa 5,25% față de control. În cazul speciilor *M. fistulosa* și *M. citriodora*, s-a constatat o creștere constantă a biomasei, atingând 7,80 t/ha și respectiv 6,38 t/ha în doza maximă de biofertilizanți, fapt ce confirmă efectul cumulativ al administrării bienale a fertilizanților algali asupra productivității plantelor (Anexa 6 tab. 6). Aplicarea biofertilizanților algali a determinat creșterea suprafeței frunzelor la *E. purpurea* de la 30,10 cm² (martor) la 32,51 cm² în primul an și de la 41,49 cm² la 44,85 cm² în al doilea an, ceea ce reprezintă o

majorare cu 7–8% față de varianta de control și a productivității semințelor obținute (de la 1,8 q/ha (control) la 2,2 q/ha în primul an și de la 1,85 q/ha la 2,27 q/ha în al doilea an) (Anexa 6 tab. 7-8). Realizarea experimentelor a demonstrat că administrarea bienală a fertilizanților cianobacterieni influențează conținutul de N, P și K din sol (stratul 0–30 cm). Rezultatele evidențiază o creștere a conținutului de azot și, într-o măsură mai redusă, a fosforului și potasiului. Aplicarea repetată timp de doi ani a biofertilizanților algali a condus la acumularea unor cantități mai mari de N, P și K în sol, cele mai pronunțate creșteri fiind înregistrate în varianta cu administrarea a 40 kg/ha bimasă algală. S-a determinat că, în primul an de experiență, în sol s-au acumulat aproximativ 10,40–11 kg/ha de azot, iar în condițiile aplicării bienale – 16,2–47,06 kg/ha. Conținutul de fosfor total a sporit cu circa 1,04 kg/ha în primul an și până la 1,36 kg/ha în varianta cu administrare bienală la culturile *M. fistulosa* și *M. citriodora*. Conținutul de potasiu nu a prezentat modificări semnificative ca rezultat al aplicării fertilizanților cianobacterieni (Anexa 6 tab. 9).

5.6. Evidențierea modificărilor structurale a diversității algoflorei edafice parvenite în rezultatul aplicării biofertilizanților cianobacterieni pe sol

Pentru evaluarea modificărilor structurale a algoflorei edafice parvenite în rezultatul aplicării biofertilizanților cianobacterieni pe sol au fost prelevate probe de sol și supuse determinărilor algologice atât în primul an de administrare a biofertilizanților cât și în cel de al doilea an. Rezultatele obținute atestă că aplicarea biofertilizanților cianobacterieni a determinat creșterea diversității și abundenței speciilor de alge/cianobacterii edafice. Aplicarea anuală a fertilizanților a condus la majorarea numărului de specii de alge/cianobacterii în loturile experimentale cu 3–4 specii comparativ cu lotul de control, speciile nou apărute aparținând filumurilor *Cyanophyta* (*Oscillatoria limosa*, *N. gelatinosum*, *N. punctiforme*, *Anabaena* sp.) și *Bacillaryophyta* (*Hantzschia amphioxys*). Este de menționat că în toate variantele de administrare anuală a biofertilizanților cianobacterieni s-a atestat dispariția speciei *N. paludossum*, fapt posibil determinat de introducerea, odată cu biofertilizării, a altor specii de *Nostoc*, care probabil au condus la eliminarea acestei specii din variantele experimentale. Aplicarea anuală a biofertilizanților a contribuit la dezvoltarea intensă a speciilor de alge/cianobacterii din filumul *Cyanophyta* (*Phormidium bohnerii*, *Ph. autumnale*, *N. gelatinosum*, *N. linckia*, *N. punctiforme*) și la o dezvoltare redusă a celor din filumurile *Chlorophyta* și *Xanthophyta*, iar speciile din filumul *Bacillaryophyta* au rămas relativ stabile. Aplicarea bienală, pe lângă speciile noi identificate în urma aplicării anuale a fertilizanților cianobacterieni, a condus la apariția speciilor *N. paludossum* și *N. microscopicum* în varianta cu administrare de 40 kg/ha, precum și a speciei *Hantzschia amphioxys* în varianta cu 30 kg/ha fertilizant cianobacterian. Administrarea bienală a determinat o dezvoltare intensă, cu dominanța speciilor din filumul *Cyanophyta* (*Phormidium bohnerii*, *Ph. autumnale*, *N. gelatinosum*, *N. linckia*, *N. punctiforme*, *Cylindrospermum licheniforme* și *Ph. paulsenianum*), a speciilor din filumul *Chlorophyta* (*Chlorella vulgaris*), precum și menținerea relativ stabilă a celor din filumurile *Xanthophyta* și *Bacillaryophyta* (Anexa 6 tab. 10). Rezultatele obținute permit să concluzionăm că aplicarea bienală a biofertilizanților cianobacterieni la cultivarea plantelor medicinale cercetate a avut un efect pozitiv asupra abundenței și diversității algelor/cianobacteriilor din filumul *Cyanophyta* și, parțial, *Chlorophyta*. Aceste modificări sugerează că biofertilizării cianobacterieni contribuie la stimularea biocenozelor algale edafice și, implicit, la îmbunătățirea fertilității și stabilității microbiotei solului.

5.7. Elaborarea tehnologiei ecologice integrale de obținere și aplicare a biofertilizanților cianobacterieni la cultivarea plantelor medicinale

Pe baza rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului au fost dezvoltate următoarele scheme tehnologice: 1. Schema tehnologică pentru cultivare a cianobacteriilor *N. gelatinosum*, *N. punctiforme* și *N. linckia* în vederea obținerii biomasei destinate utilizării ca biofertilizant în culturile de plante medicinale; 2. Schema tehnologică privind tratamentul semințelor plantelor medicinale cu biomasa cianobacteriilor din genul *Nostoc* înainte de semănat; 3. Schema tehnologică de aplicare a biofertilizanților cianobacterieni în cultivarea în câmp deschis a plantelor medicinale *M. fistulosa*, *M. citriodora* și *E. purpurea* (Anexa 6 fig. 2-4). Aceste scheme prezintă în mod unitar tehnologia completă de producere și utilizare a biofertilizanților cianobacterieni. În baza acestor scheme au fost elaborate și depuse brevetele de invenție menționate în proiect.

6. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații (obligatoriu) și în formă de prezentări la foruri științifice (comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor)

Rezultatele obținute în cadrul proiectului au fost diseminate prin publicații științifice și prezentări la foruri științifice. Astfel, au fost publicate 3 articole în reviste științifice cu factor de impact, 2 articole în reviste științifice de categoria B, 3 articole în volumele conferințelor științifice și 3 teze ale conferințelor științifice.

În urma activităților de cercetare a fost obținut 1 brevet de invenție și a fost înaintată o cerere de brevet de invenție. De asemenea, rezultatele proiectului au fost prezentate la Salonul Internațional de Invenții „INFOINVENT”, desfășurat în perioada 3–5 noiembrie 2025, unde au fost apreciate cu o medalie de aur. Suplimentar, rezultatele științifice au fost diseminate prin participarea la reuniunea clusterului „Herbafructus” din 23.12.2025 și în cadrul discuțiilor cu reprezentanții AO „AROMEDA”. Totodată, rezultatele obținute au fost diseminate studenților Facultății de Biologie și Geștiințe, specialitatea Ecologie, în cadrul cursurilor de specialitate susținute de executorii proiectului.

Lista publicațiilor în care se reflectă doar rezultatele obținute în proiect, perfectată conform cerințelor față de lista publicațiilor (a se vedea Anexa 2)

Notă: Lista va include și brevetele de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții în cazul în care sunt (conform Anexei 2)

7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului (obligatoriu)

Rezultatele obținute au un impact pozitiv major, deoarece realizarea acestui proiect a permis stabilirea influenței complexe ale administrării biofertilizatorilor cianobacterieni din genul *Nostoc* asupra solului și plantelor medicinale studiate, ceea ce a facilitat înțelegerea efectelor asupra sistemului sol–plantă.

De asemenea, implementarea proiectului a permis obținerea și aplicarea tehnologiilor de cultivare a cianobacteriilor cercetate, precum și aplicarea acestora în tratarea semințelor plantelor medicinale studiate, aspect esențial pentru dezvoltarea domeniului de cultivare a algelor/cianobacteriilor și a plantelor medicinale.

Proiectul a generat noi cunoștințe privind efectele aplicării biofertilizatorilor cianobacterieni asupra algoflorei edafice, ceea ce este important pentru cunoașterea și înțelegerea modificărilor atestate și pentru îmbunătățirea stării biotei algale și cianobacteriene din sol. Experimentele realizate au un caracter de pionierat pentru țara noastră și, prin urmare, au un impact semnificativ atât științific, cât

și economic, având în vedere că aplicarea acestor biofertilizatori duce la creșterea productivității plantelor medicinale cercetate și îmbunătățirea calitatății solurilor, cu beneficii ecologice și economice evidente.

În urma implementării proiectului, au fost obținute noi cunoștințe în domeniu, iar soluțiile propuse contribuie la asigurarea exploataării durabile a solurilor agricole și la obținerea de plante medicinale cultivate ecologic, necesare pentru continuitatea producției în secolul XXI. Pentru țara noastră, proiectul contribuie la dezvoltarea cultivării ecologice a plantelor medicinale, la creșterea productivității acestora și la obținerea de beneficii economice semnificative. Totodată, proiectul a generat un impact pozitiv asupra mediului, prin îmbunătățirea relațiilor dintre sol-plante medicinale-și om, creând premise pentru o dezvoltare sustenabilă și prietenoasă a sectorului de producere a plantelor medicinale.

8. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului (obligatoriu)

Realizarea proiectului ne-a permis să dezvoltăm colaborarea dintre Universitatea de Stat din Moldova și GȚ "Melnic Cristin Victor" care ne-a pus la dispoziție terenurile sale pentru realizarea experimentelor, plantele medicinale cultivate și a realizat din cont propriu toate lucrările necesare pentru mentenanța culturilor, aplicarea biofertilizanților, colectarea biomasei plantelor medicinale cercetate etc. Sa creat o colaborare strinsă cu AO "AROMEDA" și Clușterul "Herbafruct" rezultată din prezentarea unor rezultate obținute ale proiectului la ședințele de lucru ale acestora și identificarea premizelor de crearea a noilor parteneriate.

9. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului (obligatoriu)

Colaborarea internațională în cadrul implementării proiectului sa realizat datorită desiminării unor rezultate ale proiectului la conferința internațională din România "Agriculture for life, life for agriculture" unde sa creat posibilitate de a dicuta cu colegii de la Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București referitor la inițierea unor proiecte de cercetare comune pe tema abordată de proiectul în cauză. Totodată, au continuat colaborările cu Facultatea de Biologie a Universității Al. I. Cuza din Iași cu care demarăm în comun un proiect internațional.

10. Dificultățile în realizarea proiectului de natură financiară, organizatorică, legate de resursele umane etc. (obligatoriu).

Pe parcursul implementării proiectului, nu au fost întâmpinate dificultăți majore de natură financiară, organizatorică sau legate de resursele umane. Managementul proiectului a fost realizat eficient, iar echipa de implementare a colaborat bine, ceea ce a permis desfășurarea activităților planificate conform graficului stabilit.

11. Recomandări, propuneri (opțional)

Conducătorul de proiect *Dobrojan Sergiu*

Data: 20.01.2026

LȘ



Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect

Cifra proiectului: 23.70105.7007.07T

Denumirea: Proiectului Valorificarea cianobacteriilor azot fixatoare din genul Nostoc la cultivarea durabilă a plantelor medicinale

Proiectul a avut ca obiectiv principal elaborarea și implementarea unei tehnologii inovative și eficiente de obținere a biofertilizanților din biomasa cianobacteriilor azot-fixatoare din genul *Nostoc* (*N. gelatinosum*, *N. punctiforme* și *N. linckia*) pentru cultivarea durabilă a plantelor medicinale. Tehnologia se bazează pe aplicarea dozată a biofertilizanților și analiza efectelor acestora asupra solului și plantelor medicinale pe parcursul a doi ani de cercetare.

În perioada 2024–2025 au fost realizate următoarele activități și rezultate științifice:

1. *Elaborarea tehnologiei de cultivare a cianobacteriilor* - au fost identificate medii nutritive optime de cultivare a *N. gelatinosum*, *N. punctiforme* și *N. linckia* și anume mediile M, De, și X, obținându-se o biomasă de până la $6,20 \pm 0,29$ g/L pe mediu M și $2,8-3,7$ g/L pe mediu X. Biomasă obținută a fost utilizată în experimentele de câmp și de laborator.
2. *Stimularea germinării semințelor de plante medicinale* - biomasa cianobacteriană a fost aplicată la tratarea semințelor de *Echinacea purpurea* L., combinată cu tehnici de stimulare termică, obținându-se o germinare de 96,66–100% într-un interval de 1–3 ore.
3. *Experimente în câmp* - aplicarea biofertilizanților cianobacteriene a determinat accelerarea fazelor fenologice cu 1–4 zile, creșterea suprafeței foliare, înălțimea plantelor cu 0,26–4,31 cm și majorarea biomasei cu până la 7,80%.
4. *Administrarea bienală a biofertilizanților* a confirmat efecte similare asupra plantelor (*Monarda fistulosa*, *M. citriodora*, *E. purpurea*), cu majorarea suprafeței foliare, a înălțimii tulpinii, a biomasei și a conținutului de ulei volatil, cele mai bune rezultate fiind obținute la aplicarea dozei de 30–40 kg/ha biofertilizant cianobacterian. Administrarea bienală a condus la o creștere semnificativă a conținutului de azot din sol comparativ cu primul an de aplicare. Conținutul de fosfor total a înregistrat, de asemenea, o ușoară creștere, în timp ce nivelul de potasiu a rămas relativ constant pe întreaga perioadă de studiu.
5. *Efecte asupra algoflorei edafice* - aplicarea anuală și bienală a biofertilizanților a crescut diversitatea și abundența speciilor de *Cyanophyta* și, parțial, *Chlorophyta*, stimulând biocenozele algale edafice și contribuind la fertilitatea și stabilitatea microbiotei algale/cianobacteriene a solului.
6. *Elaborarea schemelor tehnologice* - în baza rezultatelor obținute au fost elaborate trei scheme tehnologice care prevăd: cultivarea cianobacteriilor pentru obținerea biomasei; tratarea semințelor plantelor medicinale cu biomasa cianobacteriană înainte de semănat și aplicarea biofertilizanților în câmp la cultivarea *M. fistulosa*, *M. citriodora* și *E. purpurea*.

Rezultatele obținute demonstrează eficiența biofertilizantelor cianobacteriene pentru creșterea productivității plantelor medicinale cercetate, îmbunătățirea calității solului și stimularea algoflorei edafice, constituind o contribuție științifică și practică pentru dezvoltarea agriculturii ecologice în Republica Moldova.

Conducătorul de proiect  / Doron Ștefan Sergiu

Data: 20.01.2026

LȘ



**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate în cadrul proiectului**

Valorificarea cianobacteriilor azot fixatoare din genul Nostoc la cultivarea durabilă a plantelor
medicinale

4. Articole în reviste științifice

4.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)

1. DOBROJAN, S., DOBROJAN, G. Algal biofertilizers from the genus Nostoc: a sustainable alternative for the cultivation of Echinacea purpurea l. in the conditions of the Republic of Moldova. "Agriculture for Life, Life for Agriculture", S., Agronomie, 2025, p. 72-77. ISSN-L 2457-3205. https://agronomyjournal.usamv.ro/pdf/2025/issue_2/vol2025_2.pdf.

2. DOBROJAN, S., JIGĂU, G., DOBROJAN, G., MELNIC V. Effects of the biennial application of cyanobacterial biofertilizers on the cultivation of the medicinal plant Echinacea purpurea L. "Agricultural Science and Practice". (în curs de editare).

3. DOBROJAN, S., DOBROJAN, G., JIGAU, Gh. Prospects for using cyanobacteria of the genus Nostoc as biofertilizers in the cultivation of Monarda fistulosa l. *Journal ICRESB*, 2025, p. 63-68. ISSN 2810 – 5052 ISSN-L 2810 – 5052. <https://www.icresb.scdabraila.ro/icresb-journal-2025/>

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

1. DOBROJAN, S. Perspectiva utilizării algelor în calitate de biofertilizant la cultivarea plantelor aromatice și medicinale. Seria „Științe Reale și ale Naturii”, Nr., 1(171), 2024, p. 93-99. ISSN 1814-3237 /ISSNe 1857-498X. [https://doi.org/10.59295/sum1\(171\)2024_11](https://doi.org/10.59295/sum1(171)2024_11).

2. DOBROJAN, S., DOBROJAN, G. MELNIC, V. MELNIC, A. Analiza procesului de creștere a cianobacteriene Nostoc punctiforme (hariot) elenkin pe diferite medii nutritiv. „Științe ale Educației”, 2025, nr. 1(181). p. 196-202. ISSN 1814-3237. DOI: [https://doi.org/10.59295/sum1\(181\)2025_25](https://doi.org/10.59295/sum1(181)2025_25).

6. Articole în materiale ale conferințelor științifice

6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

1. DOBROJAN S., JIGAU GH., DOBROJAN G., MELNIC C., CIOLACU T., CIOBANU E. Efectul biostimulatorilor algali asupra germinării semințelor de *Echinacea purpurea* L. Conferința științifică „Integrare prin Cercetare și Inovare”, 2024, p. 39-44. <https://doi.org/10.59295/spd2024n.06>.

2. DOBROJAN, S., DOBROJAN, G. Evaluarea performanțelor de creștere a cianobacteriei cianobacteria Nostoc gelatinosum schousboe ex bornet & flahault cultivată pe diferite medii nutritive. Conferința științifică „Integrare prin Cercetare și Inovare”, 2025, p. 40-47. <https://doi.org/10.59295/spd2025e.06>.

3. DOBROJAN S., JIGAU GH., DOBROJAN G., MELNIC V., CIOBANU E., MELNIC C., BACALOV I. Rolul algelor în atenuarea problemei schimbărilor climatice globale. Conferința „Serviciile ecosistemice și rolul acestora în sporirea securității ecologice și rezilienței”, Ed. 1, 2024, p. 153-156. <https://doi.org/10.53380/eco25.24>

7. Teze ale conferințelor științifice

7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

1. DOBROJAN, S., JIGAU GH., DOBROJAN, G., MELNIC, C., CIOLACU T., CIOBANU E. Algae of the nostoc genus as stimulators for germination of *Echinacea purpurea* L. seeds. The National Conference „*Natural sciences in the dialogue of generations*”, Ed-VII September 12-13, 2024, p 41-42. ISBN 978-9975-62-756-6.
2. DOBROJAN S., JIGAU GH., DOBROJAN G., MELNIC V., MELNIC C., CIOLACU T., CIOBANU E. Algae - natural solutions for mitigating climate change. The National Conference „*Natural sciences in the dialogue of generations*”, Ed-VII September 12-13, 2024, p 43. ISBN 978-9975-62-756-6.
3. DOBROJAN, S., DOBROJAN, G., MELNIC, C. Analysis of the growth process of the cyanobacterium *Nostoc Gelatinosum* (schousb) Elenk. on some nutrient media. „*Natural Sciences in the Dialogue of Generations*”, VIIIth ed., 2025, p. 60. ISBN 978-9975-62-898-3.

9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții

Brevete de invenții obținute:

1. DOBROJAN S.; MELNIC V., JIGĂU Gh., DOBROJAN G., MELNIC Cr. Procedeu de tratare a semințelor de *Echinacea purpurea* L. înainte de semănat, MD-4932 - <https://db.agepi.md/Inventions/details/a%202024%200003>

Cereri de brevet de invenții înaintate:

1. DOBROJAN S., MELNIC V., JIGĂU GH., DOBROJAN G., MELNIC CR. Procedeu de cultivare a plantei medicinale *Echinaceae purpurea* L.

Saloanele de invenții:

1. Infoinvent 3-5 noiembrie.2025. Procedure for treating the seeds of *Echinaceae purpurea* L before sowing. Medalia de Aur.

11. Recomandări, propuneri.

**Executarea devizului de cheltuieli,
conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2025**

Cifrul proiectului: 23.70105.7007:07T

BUGET

Cheltuieli, mii lei						
Denumirea	Cod			Anul de gestiune		
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat	Executat	Sold
Remunerarea muncii temporare	211200	86,56		86,56	86,56	-
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii	212100	20,77		20,77	20,77	-
Deplasări de serviciu peste hotare	222720	16,69		16,69	10,7	5,99
Alte cheltuieli în bază de contracte cu persoane fizice	281600	32,49		32,49	32,49	-
Servicii neatribuite altor aliniate	222999	5,00		5,00	5,00	-
Cheltuieli curente neatribuite la alte categorii	281900	3,60		3,60	1,70	1,90
Procurarea mașinilor și utilajelor	314110	34,00		34,00	33,20	0,80
Procurarea activelor nemateriale	317110	0,89		0,89	0,50	0,39
Total		200,00	-	200,00	190,92	9,08

Conducătorul organizației

Igor ȘAROV, dr. prof. univ.

Contabil șef

Liliana COJOCARU

Conducătorul de proiect

Sergiu DOBROJAN

Data: 29.08.2024

LȘ

la Contractul de finanțare nr. __ din 02 ianuarie 2025

COFINANȚARE

Cheltuieli, mii lei						
Denumirea	Cod		Anul de gestiune			
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat	Executat	Sold
Procurarea mașinilor și utilajelor	314110	40,00	-	40,00	32,30	7,70
Total		40,00	-	40,00	32,30	7,70

Conducătorul organizației

Igor ȘAROV, dr. prof. univ.

Contabil șef

Liliana COJOCARU

Conducătorul de proiect

Sergiu DOBROJAN

Data: 29.01.2025

LȘ

L.S

Componența echipei conform contractului de finanțare 2024-2025

Cifrul proiectului 23.70105.7007.07T

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2024						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Dobrojan Sergiu	1984	Dr.	0,50	02.01.2024	31.10.2024
2.	Dobrojan Galina	1987		0,50	02.01.2024	30.11.2024
3.	Ciolaru Tatiana	1983	Dr.	0,25	01.03.2024	30.09.2024
4.	Ciobanu Eugeniu	1992		0,25	01.03.2024	31.10.2024
5.	Melnic Cristin	1992		0,25	01.05.2024	31.12.2024

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2025						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă sau nr. De ore conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Dobrojan Sergiu,	1984	Dr	0,25	02.01.2025	31.12.2025
2.	Ciolaru Tatiana	1983	Dr	0,25	-	-
3.	Ciobanu Eugeniu	1992		0,25	02.01.2025	31.01.2025
4.	Dobrojan Galina	1987		0,50	02.01.2025	30.11.2025
5.	Melnic Cristin	1992		0,25	02.01.2025	31.12.2025

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2025					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă sau nr. de ore conform contractului	Data angajării
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					

Conducătorul organizației Igor

Contabil șef Liliana COJOCARU

Conducătorul de proiect Sergiu

Data: 29.11.2024

INFORMAȚIE SUPLIMENTARĂ

1. **Nu vor fi examinate** rapoartele incomplete, fără toate semnăturile și parafa instituției și care nu corespund cerințelor de tehnoredactare (pct. 6).
2. Rapoartele anuale privind implementarea proiectelor ce implică activități de cercetare **pe animale** vor fi însoțite de avizul Comitetului de etică național/instituțional în corespundere cu HG nr.318/2019 *privind aprobarea Regulamentului cu privire la organizarea și funcționarea Comitetului național de etică pentru protecția animalelor folosite în scopuri experimentale sau în alte scopuri științifice* (https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=115171&lang=ro).
3. Rapoartele anuale privind implementarea proiectelor ce implică activități de cercetare **cu implicarea subiecților umani** vor fi însoțite de avizul Comitetului instituțional de etică a cercetării, în corespundere cu prevederile *Convenției europene pentru protecția drepturilor omului și a demnității ființei umane față de aplicațiile biologiei și medicinei*, adoptată la Oviedo la 04.04.1997, semnată de către RM la 06.05.1997, **ratificată prin Legea nr. 1256-XV din 19.07.2002, în vigoare pentru RM din 01.03.2003**) și a protocoalelor adiționale.
4. **Nu pot fi prezentate informații identice în Rapoartele anuale ale mai multor proiecte.**
5. Se acceptă publicațiile în care expres sunt stipulate datele de identificare ale proiectului (denumire și/sau cifrul).
6. **Cerințe de tehnoredactare a Raportului:**
 - a) Se va exclude textul în culoare roșie din raport, întrucât reprezintă precizări referitor la informația solicitată (de ex. *Denumirea și cifrul, perioada de implementare a proiectului, anul/anii; nume, prenume; etc.*).
 - b) Câmpurile cu mențiunea „*opțional*” se completează dacă sunt rezultate ce se încadrează în activitățile respective. În absența rezultatelor, câmpurile rămân **necompletate (nu se exclud rubricile respective)**.
 - c) Raportul se completează cu caractere TNR – 12 pt, în tabelele referitor la buget și personal – 11 pt; interval 1,15 linii; margini: stânga – 3 cm, dreapta – 1,5 cm, sus/jos – 2 cm.
 - d) **Copertarea se va face după modelul european – spirală.**

Rezultatele științifice obținute în cadrul proiectului

Tabelul 1. Biomasa cianobacteriilor din genul *Nostoc* cultivate pe diferite medii nutritive, g/l

Perioada analizată, zile	<i>N. gelatinosum</i>					<i>N. punctiforme</i>					<i>N. linckia</i>				
	M	C	De	Dr	X	M	C	De	Dr	X	M	C	De	Dr	X
1	0,4± 0,02	0,4± 0,02	0,4± 0,02	0,4± 0,02	0,4± 0,02	0,4± 0,02	0,4± 0,02	0,4± 0,02	0,4± 0,02	0,4± 0,02	0,4± 0,02	0,4± 0,02	0,4± 0,02	0,4± 0,02	0,4± 0,02
3	1,8± 0,08	1,5± 0,06	1,4± 0,03	0,7± 0,03	1,0± 0,04	0,90 ±0,0 4	0,8± 0,04	0,95 ±0,0 3	0,6± 0,03	0,70 ±0,0 3	1,5± 0,05	1,4± 0,05	1,0± 0,03	0,70 ±0,0 2	0,9± 0,04
6	3,5± 0,17	3,0± 0,14	2,9± 0,14	1,1± 0,04	1,4± 0,04	1,42 ±0,0 7	1,41 ±0,0 7	1,60 ±0,0 7	0,9± 0,04	1,0± 0,05	3,01 ±0,1 6	3,0± 0,16	2,8± 0,13	1,1± 0,03	1,5± 0,01
9	4,88 ±0,2	4,52 ±0,2	4,01 ±0,2	1,40 ±0,0 4	1,80 ± 0,05	2,12 ±0,1	2,0± 0,1	2,55 ±0,1 2	1,1± 0,04	1,6± 0,08	4,2± 0,2	4,0± 0,18	3,2± 0,15	1,41 ±0,0 4	1,70 ±0,0 3
12	6,20 ±0,2 9	5,99 ±0,2 0	5,90 ±0,2 0	3,08 ±0,1 5	3,70 ±0,1 6	3,10 ±0,1 5	3,10 ±0,1 4	3,60 ±0,1 8	2,0± 0,1	2,8± 0,1	5,90 ±0,2 1	5,91 ±0,2 2	4,8± 0,19	2,5± 0,12	3,1± 0,13

Rețeta de preparare a mediului nutritiv de origine naturală utilizat la cultivarea cianobacteriilor din genul *Nostoc*

Se cântăresc 100 g de nisip de carieră, se adaugă 400 ml de apă distilată și se agită timp de 25 min, după care soluția se filtrează utilizând hârtie de filtru în trei straturi. La soluția obținută se adaugă 1 g/L K_2HPO_4 , se agită până la dizolvarea completă, iar soluția este utilizată pentru cultivarea cianobacteriilor din genul *Nostoc*, cercetate în cadrul proiectului.

Tab. 2. Facultatea germinativă a semințelor de *Echinacea purpurea* L. tratate cu biostimulatori cianobacterieni combinați din genul *Nostoc*, %

Perioada de tratare a semințelor, ore	Variantele experimentale			
	1%	2%	3%	Control
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

Tab. 3. Valorile indicelui de germinare a semințelor de *Echinacea purpurea* L. tratate cu biostimulatori cianobacterieni combinați din genul *Nostoc*

Perioada de tratare semințelor, ore	Variantele experimentale			
	1%	2%	3%	Control
1	41,83	40,33	38,75	30,50
2	40,50	33,33	26,66	32,30
3	38,00	39,33	45,00	32,67

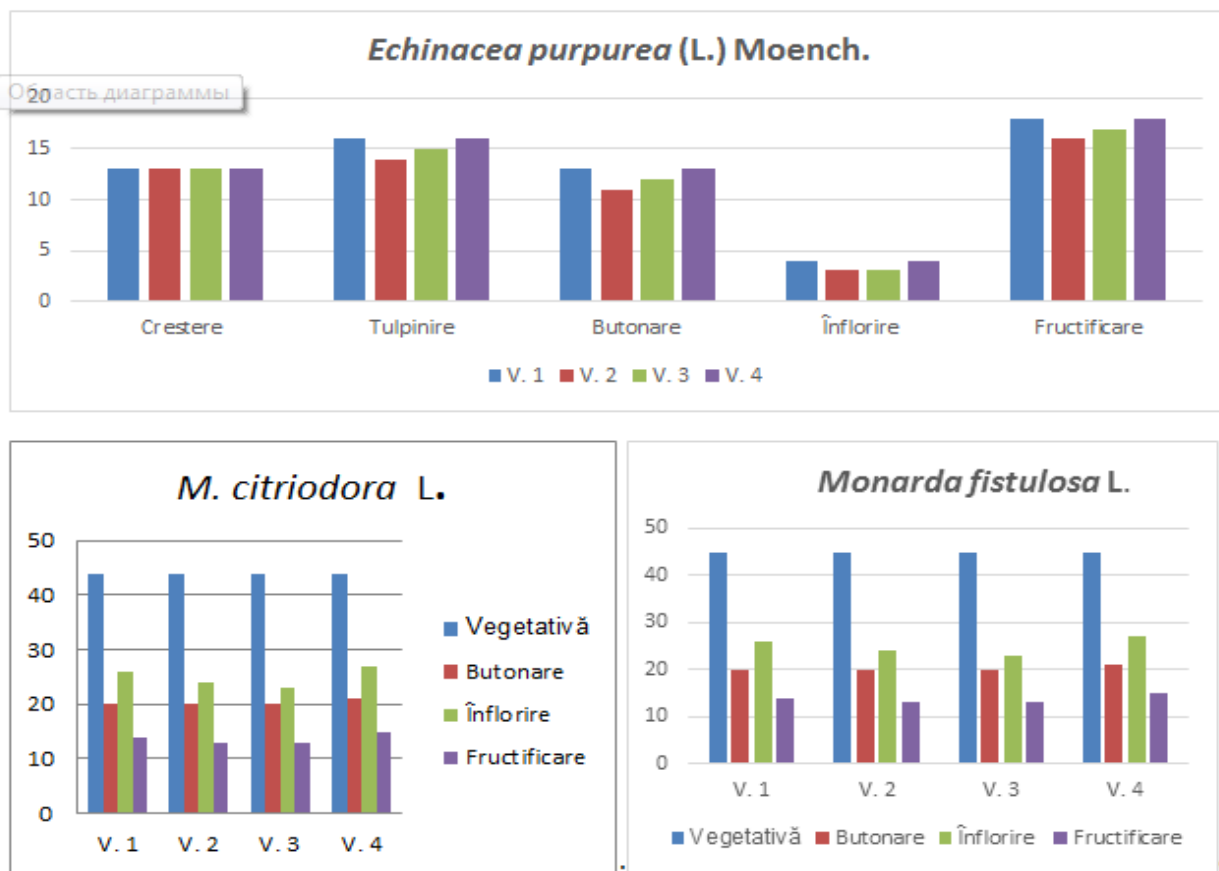


Fig. 1. Caracteristica fenologică a plantelor medicinale la administrarea fertilizanților cianobacterieni

Tab. 4. Influența biofertilizanților cianobacterieni asupra modificărilor înălțimii tulpinii plantelor medicinale pe parcursul fazelor fenologice, cm

Specia analizată	Fazele fenologice																			
	1 an de administrare a biofertilizanților algali																			
	Tulpinire				Butonizare				Începutul înfloririi				Înflorirea în masă				Sfârșitul înfloririi			
	C	1	2	3	C	1	2	3	C	1	2	3	C	1	2	3	C	1	2	3
<i>M. fistulosa</i>	1,24	1,27	1,35	1,40	10,4	10,9	11,5	12,6	25,34	25,87	27,94	28,01	61,87	62,06	65,43	68,80	60,44	61,48	64,57	67,66
<i>M.</i>	4,4	4,4	4,4	4,4	6,6	7,7	7,7	8,8	42,42	44,44	46,46	48,48	80,80	81,81	84,84	85,85	78,78	80,80	83,83	84,84

<i>citri odor a</i>	60	65	80	82	79	25	40	20	18	21	11	21	21	40	21	21	00	20	10	11
<i>E. purpurea</i>	48,25	48,72	49,65	49,55	54,24	57,31	60,31	59,74	70,63	73,14	74,51	73,82	75,50	77,33	79,81	78,92	72,31	74,21	76,80	76,01
a 2 de administrare a biofertilizanților algali																				
<i>M. fistulosa</i>	1,46	1,50	1,59	1,65	12,32	12,86	13,65	14,94	29,90	30,53	32,97	33,05	73,01	73,23	77,21	81,18	71,32	72,55	76,19	79,84
<i>M. citri odor a</i>	5,50	5,59	5,71	5,72	8,14	8,60	8,81	9,83	50,60	53,01	55,22	57,20	95,10	97,20	10,02	10,05	92,61	95,24	99,70	99,90
<i>E. purpurea</i>	79,05	79,52	80,40	80,35	85,04	88,10	91,11	90,54	10,14	10,39	10,53	10,46	10,63	10,81	11,06	10,97	10,31	10,50	10,76	10,68

Tabelul 5. Caracteristica fenologică a *Echinacea purpurea* la administrarea fertilizanților cianobacterieni

Fazele fenologice	Primul an de administrare				Al doilea an de administrare			
	Control	1	2	3	Control	1	2	3
Creștere	13	13	13	13	13	13	13	13
Tulpinire	16	16	14	15	16	16	14	15
Butonare	13	12	11	12	13	12	11	12
Înflorire	4	4	3	3	4	4	3	3
Fructificare	18	18	16	17	18	18	16	17
Durata perioadei de vegetație	64	64	57	60	64	63	57	60

Tabelul 6. Influența aplicării fertilizanților cianobacterieni asupra biomasei plantelor medicinale cercetate, t/ha

Spicia cultivata	Primul an de administrare a biofertilizanților algali				Al doilea an de administrare a biofertilizanților algali			
	C	1	2	3	C	1	2	3
<i>E. purpurea</i>	10,00±0,20	10,21±0,21	10,78±0,22	10,68±0,20	20,00±1,10	20,39±1,50	20,95±1,02	21,05±1,11
<i>M. fistulosa</i>	4,50±0,10	4,53±0,10	4,70±0,11	4,71±0,10	7,00±0,10	7,30±0,10	7,50±0,20	7,80±0,20
<i>M. citriodor a</i>	4,70±0,11	4,72±0,10	4,80±0,10	4,82±0,11	6,12±0,10	6,14±0,10	6,38±0,10	6,25±0,10

Tab. 7. Suprafața frunzelor plantelor de *E. purpurea* la diferite etape ontogenetice de dezvoltare, cm²

Fazele fenologice	Primul an de administrare				Al doilea an de administrare			
	Control	1	2	3	Control	1	2	3
Tulpinire	13,4	13,67	14,30	14,07	18,47	18,84	19,73	19,38
Butonizare	22,2	22,65	23,76	23,31	30,60	31,22	32,74	32,10
Înflorire	30,1	30,72	32,51	32,21	41,49	42,34	44,85	44,38

Tab. 8. Caracteristica biologică a semințelor de *E. purpurea*

Fazele fenologice	Primul an de administrare				Al doilea an de administrare			
	Control	1	2	3	Control	1	2	3
Productivitatea semințelor, q/ha	1,8	1,9	2,2	2,1	1,85	1,96	2,27	2,16
Masa la 1000 semințe, g	3,40	3,43	3,51	3,48	3,50	3,53	3,62	2,59

Tab. 9. Influența biofertilizanților cianobacterieni din genul *Nostoc* asupra conținutului fizico-chimic a solurilor antrenate în cultivarea plantelor medicinale, mg/100 g sol

Plantele cultivate	1 an												2 an											
	20 kg/ha			30 kg/ha			40 kg/ha			Control			20 kg/ha			30 kg/ha			40 kg/ha			Control		
	N	P	K m ob il	N	P	K m ob il	N	P	K m ob il	N	P	K m ob il	N	P	K m ob il	N	P	K m ob il	N	P	K m ob il	N	P	K m ob il
<i>Echinaceae purpurea</i>	22 1, 21	7 5, 1	12 5, 21	22 1, 30	7 5, 1	12 5, 22	22 1, 50	7 5, 1	12 5, 22	22 1, 10	7 5, 1	12 5, 21	22 2, 48	7 5, 1	13 0, 10	22 3, 50	7 5, 1	13 0, 11	22 3, 61	7 5, 1	13 0, 11	22 2, 14	7 5, 1	13 0, 10
<i>Monarda fistulosa</i>	22 1, 25	7 5, 1	12 5, 24	22 1, 34	7 5, 1	12 5, 25	22 1, 53	7 5, 1	12 5, 24	22 1, 11	7 5, 1	12 5, 24	22 2, 49	7 5, 1	13 0, 11	22 2, 80	7 5, 1	13 0, 12	22 3, 60	7 5, 1	13 0, 11	22 2, 16	7 5, 1	13 0, 11
<i>Monarda citriodora</i>	22 1, 26	7 5, 1	12 5, 23	22 1, 33	7 5, 1	12 5, 23	22 1, 54	7 5, 1	12 5, 23	22 1, 11	7 5, 1	12 5, 22	22 2, 47	7 5, 1	13 0, 11	22 2, 90	7 5, 1	13 0, 12	22 3, 97	7 5, 1	13 0, 12	22 2, 15	7 5, 1	13 0, 11

Tab. 10. Modificările abundenței speciilor de cianobacterii și alge edafice parvenite ca rezultat al aplicării biofertilizanților cianobacterieni

Speciile depistate	1 an de la administrarea fertilizanților				2 an de la administrarea fertilizanților			
	20 kg/ha	30 kg/ha	40 kg/ha	Control	20 kg/ha	30 kg/ha	40 kg/ha	Control
<i>Cyanophyta</i>								
<i>Ocillatoria limnetica</i>	I	I	I	II	I	I	I	II
<i>Oscillatoria limosa</i>	I	I	I	0	I	I	II	0
<i>Oscillatoria brevis</i>	II	II	II	II	II	II	II	II
<i>Phormidium bohne</i>	IV	IV	V	II	IV	V	V	II
<i>Phormidium autumnale</i>	IV	IV	V	II	IV	V	V	II
<i>Nostoc paludosum</i>	0	0	0	II	0	0	I	II
<i>N. gelatinosum</i>	V	V	V	0	V	V	V	0

<i>N. linckia</i>	V	V	V	I	V	V	V	I
<i>N. punctiforme</i>	V	V	V	0	V	V	V	0
<i>N. microscopicum</i>	0	0	0	0	I	II	I	0
<i>Cylindrospermum licheniforme</i>	II	II	I	II	II	II	III	II
<i>Microceus vaginatus</i>	II	II	II	I	II	II	II	I
<i>Anabaena sp.</i>	I	I	II	0	II	II	II	I
<i>Oscillatoria brevis</i>	II	I	I	II	II	I	I	II
<i>Lyngbia sp.</i>	II	I	I	I	I	I	I	I
<i>Calothrix marchica</i>	II	I	I	III	II	I	I	III
<i>Phormidium paulsenianum</i>	III	III	III	II	III	III	IV	II
Chlorophyta								
<i>Clorococcum humicola</i>	I	I	II	I	I	II	II	I
<i>Chlorella vulgaris</i>	II	II	II	I	II	II	III	I
<i>Chlorococcum</i>	I	I	I	I	I	I	I	I
<i>Chlorochormidium</i>	I	I	I	I	I	I	I	I
Xantophyta								
<i>Pleurochloris magna</i>	I	II	I	I	I	I	I	I
<i>Pleurochloris</i>	II	II	II	II	II	II	II	II
<i>Botrydiopsis eriensis</i>	I	I	I	I	I	I	I	I
<i>Chloridella sp</i>	I	I	I	I	I	I	I	I
Bacillaryophyta								
<i>Pinnularia lata</i>	I	I	I	I	I	I	I	I
<i>Navicula mutica</i>	I	I	I	0	I	I	I	0
<i>Hantzschia sp.</i>	III	III	III	III	III	III	III	III
<i>Hantzschia amphioxys</i>	I	I	0	I	I	I	I	I
Total specii	27	27	26	23	28	28	29	24

Notă: cifrele romane din tabel indică abundența speciilor de alge după cum urmează: I - foarte rară; II - uneori; III - pretutindeni; IV - dominantă; V - formează colonii.

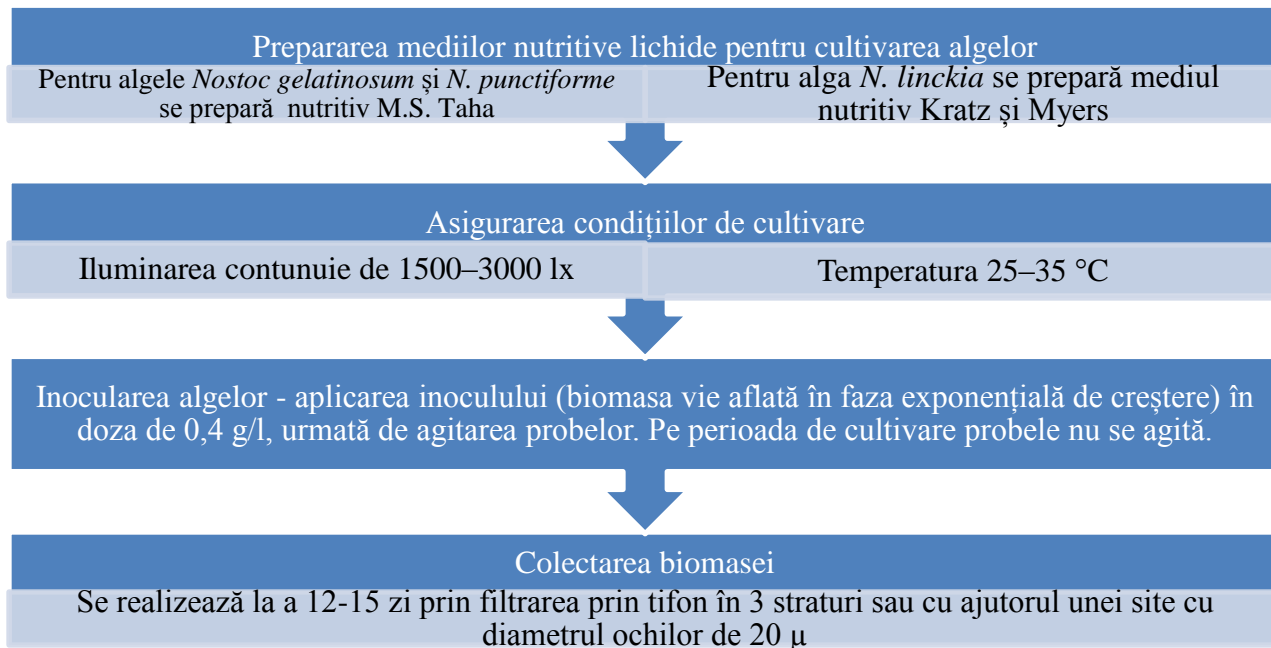


Fig. 2. Schematehnică de cultivare a cianobacteriilor *N. gelatinosum*, *N. punctiforme* și *N. linckia* în scopul obținerii biomasei de biofertilizant aplicta la cultivarea plantelor medicinale

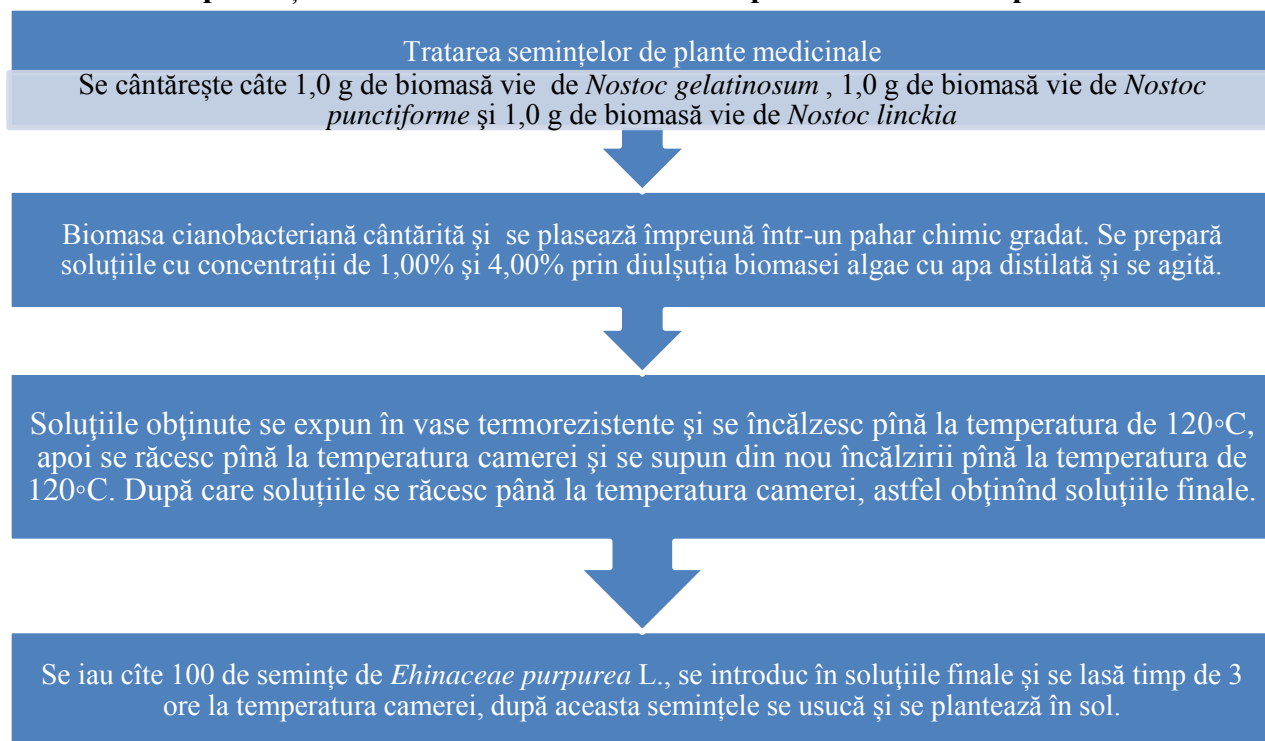


Fig. 3. Schema tehnologică de tratare a semințelor plantelor medicinale cu biomasa cianobacteriană din genul *Nostoc* înainte de semănat

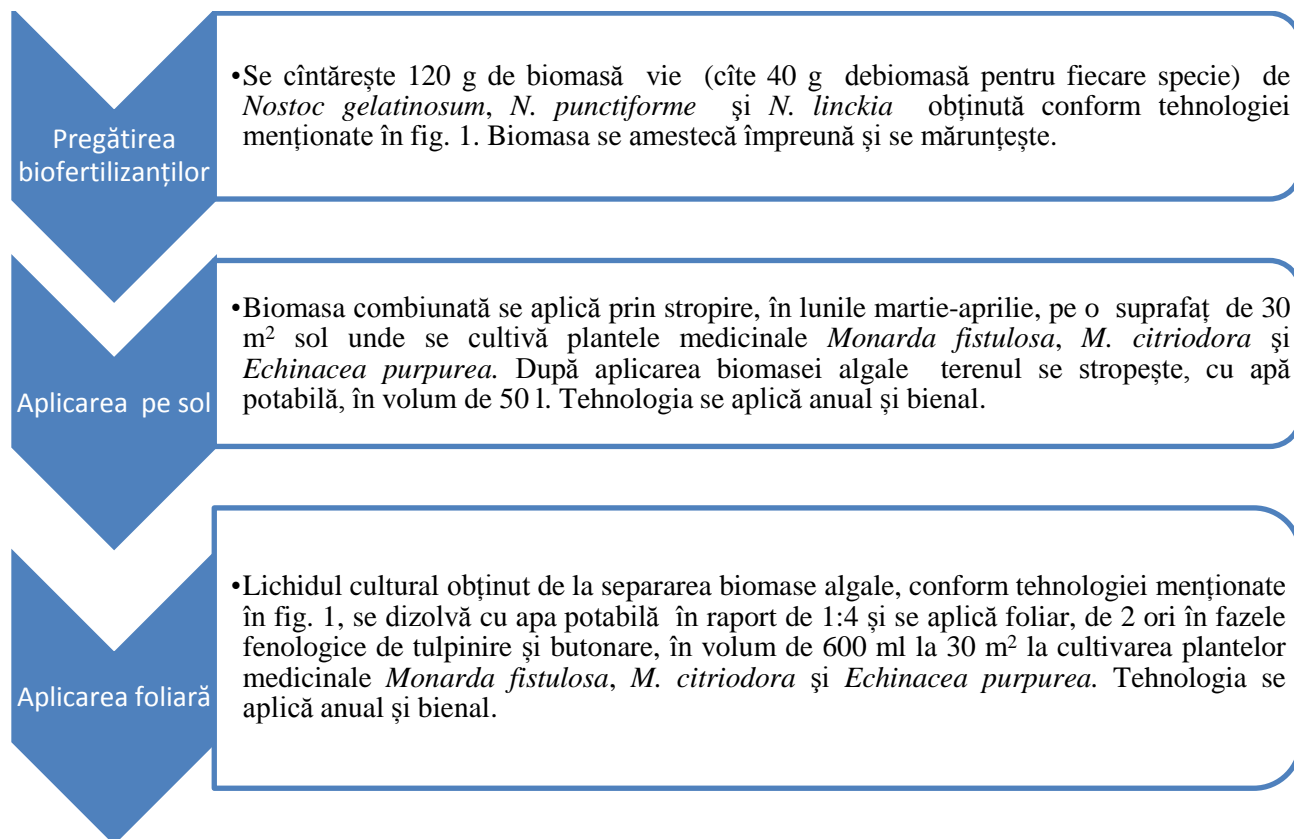


Fig. 4. Schema tehnologică de aplicare a biofertilizanților cianobacterieni la cultivarea în câmp deschis a plantelor medicinale *M. fistulosa*, *M. citriodora* și *Echinacea purpurea*

Tab. 11. Influența biofertilizanților cianobacterieni din genul *Nostoc* asupra modificărilor conținutului de ulei volatil din biomasa plantelor medicinale cercetate, %

Plantele cercetate	Administrarea anuală a biofertilizanților cianobacterieni				Administrarea bienală a biofertilizanților cianobacterieni			
	Control	20 kg/ha	30 kg/ha	40 kg/ha	Control	20 kg/ha	30 kg/ha	40 kg/ha
<i>Echinacea purpurea</i>	0,35±0,01	0,35±0,01	0,37±0,01	0,39±0,01	0,37±0,01	0,38±0,01	0,39±0,01	0,40±0,01
<i>Monarda fistulosa</i>	0,76±0,02	0,77±0,01	0,79±0,02	0,78±0,02	2,10±0,13	2,11±0,13	2,21±0,12	2,28±0,07
<i>M.citriodora</i>	0,60±0,01	0,62±0,01	0,63±0,01	0,65±0,01	1,15±0,04	1,18±0,03	1,21±0,04	1,24±0,04