

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2025

Cifra proiectului 25.80015.7007.06VI

Denumirea Proiectului „Sol viu, păduri vii: biostimulare cu cianobacteria Nostoc linckia”

Rezumat în limba română pentru anul 2025

În etapa 2025, proiectul a urmărit dezvoltarea componentelor tehnico-științifice necesare pentru aplicarea biostimulanților microbieni pe bază de *Nostoc linckia* în tehnologiile de creștere a puieților forestieri în sistem închis. Această etapă a avut ca scop principal optimizarea procesului de cultivare a cianobacteriei, elaborarea unui protocol standardizat de multiplicare și obținerea preparatului microbial destinat ulterioarelor testări în silvicultură.

Pentru realizarea obiectivelor, au fost planificate și implementate o serie de acțiuni intercorelate. În primul rând, a fost realizată selectarea, pregătirea și testarea mediilor de cultură, cu accent pe identificarea unui mediu nutritiv accesibil ca preț, cu risc redus de contaminare și capabil să susțină obținerea unei biomase bogate în ficobiliproteine și exopolizaharide. Formula nutritivă optimizată include macroelemente precum KNO_3 , K_2HPO_4 , NaHCO_3 , $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ și CaCl_2 , precum și un complex de microelemente (Zn^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Co^{2+} , Mo^{6+} , borati etc.), alături de EDTA, necesar pentru stabilizarea ionilor metalici.

Ulterior, au fost stabilite și optimizate parametrii fizico-chimici de cultivare, esențiali pentru creșterea controlată a cianobacteriei. Pe baza experimentelor, s-au determinat condițiile optime pentru fazele de multiplicare: temperatura de 30°C în primele cinci zile, urmată de o reducere la 25°C , intensitatea luminoasă de 3000 lx inițial și 2000 lx ulterior, precum și menținerea unui pH constant de 7. Aerarea a fost ajustată pentru a preveni acumularea metaboliților și pentru a asigura o rată corespunzătoare de fotosinteză.

Pe baza acestor rezultate, a fost elaborat un protocol standardizat de cultivare a *Nostoc linckia*, aplicabil atât în volume mici (100 ml), cât și în culturi voluminoase de 2 și 5 litri. Protocolul stabilește succesiunea etapelor, parametrii de control, timpii de incubare și procedurile de prevenire a contaminării, oferind reproductibilitate ridicată și posibilitatea scalării procesului la nivel semi-industrial.

Rezultatul major al etapei îl reprezintă obținerea preparatului microbial „NL”, formulat din biomasa cultivată a cianobacteriei *Nostoc linckia*. Acest preparat este destinat utilizării în tehnologiile forestiere, având potențialul de a acționa ca biostimulant natural prin aport de compuși bioactivi (exopolizaharide, ficobiliproteine, fitohormoni) și contribuind la îmbunătățirea dezvoltării puieților forestieri în fazele timpurii de creștere.

Prin realizarea tuturor acestor acțiuni, etapa 2025 a proiectului a asigurat bazele științifice și tehnologice necesare pentru testarea aplicată a preparatului în sisteme închise de creștere a puieților și pentru evaluarea impactului acestuia asupra performanțelor materialului săditor. Progresul obținut reprezintă un pas important în direcția implementării unor soluții durabile și inovatoare în sectorul forestier.

Rezumat în limba engleză pentru anul 2025

During the 2025 stage, the project focused on developing the scientific and technical components required for integrating microbial biostimulants based on *Nostoc linckia* into closed-system technologies for raising forest seedlings. The primary goal of this stage was to optimize the cultivation of the cyanobacterium, establish a standardized cultivation protocol, and obtain the microbial preparation intended for subsequent testing in forestry applications.

To achieve these objectives, a series of interconnected actions were planned and implemented. First, the project involved the selection, preparation, and testing of culture media, with an emphasis on identifying a cost-effective nutrient medium with low contamination risk and suitable for producing biomass rich in phycobiliproteins and exopolysaccharides. The optimized nutrient formulation includes macroelements such as KNO_3 , K_2HPO_4 , NaHCO_3 , $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, and CaCl_2 , along with a complex of microelements (Zn^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Co^{2+} , Mo^{6+} , borates, etc.) and EDTA to stabilize metal ions.

Next, the project established and optimized key physico-chemical cultivation parameters, essential for controlled cyanobacterial growth. Experimental results determined the optimal conditions for the multiplication phases: a temperature of 30°C during the first five days, followed by a reduction to 25°C ; an initial light intensity of 3000 lx reduced to 2000 lx after day five; and a constant pH of 7. Aeration was adjusted to prevent metabolite accumulation and support adequate photosynthetic activity.

Based on these findings, the team developed a standardized cultivation protocol for *Nostoc linckia*, applicable to both small-scale cultures (100 ml) and larger volumes (2 L and 5 L). The protocol defines all process steps, control parameters, incubation times, and contamination-prevention procedures, ensuring high reproducibility and enabling scalability toward semi-industrial production. The major output of this stage is the formulation of the microbial preparation "NL", derived from the cultivated biomass of *Nostoc linckia*. This preparation is intended for use in forestry technologies, with the potential to act as a natural biostimulant due to its content of bioactive compounds (exopolysaccharides, phycobiliproteins, phytohormones), thereby supporting the enhanced development of forest seedlings during early growth stages.

Through these activities, the 2025 stage has established the scientific and technical foundation necessary for applied testing of the microbial preparation in closed seedling-growth systems and for evaluating its impact on seedling performance. The progress achieved represents a significant step toward implementing innovative and sustainable solutions in the forestry sector.

Conducătorul de proiect Alexandru SAINSUS

Data:

LS

