

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect perioada 2020-2023
Conservarea și valorificarea biodiversității microbiene în calitate de suport pentru
dezvoltarea tehnologiilor și agriculturii durabile, integrarea științei și educației
Cifra proiectului 20.80009.7007.09

Microorganismele reprezintă o sursă inepuizabilă pentru biotehnologiei în obținerea substanțelor bioactive necesare economiei naționale, iar conservarea și păstrarea îndelungată a proprietăților valoroase ale acestora este sarcina principală a Colecției de microorganisme.

În rezultatul studiului biodiversității microbiene a bazinului acvatic „La izvor” au fost izolate și studiate microorganisme din diferite grupe taxonomice: actinomicete, bacterii, drojdii, fungi miceliali, microalge și cianobacterii, reprezentate de diferite genuri și specii. Din apa, nămolul și biofilmele lacului „La Izvor”, au fost izolate 213 tulpini de bacterii, din care 148 în rezultatul identificării s-au dovedit a fi patogene (*Salmonella*, *Klebsiella*, *Stafilococul*, *Shigella*, *Escherichia*, *Sarcina*, *Clostridium*), iar 65 tulpini nepatogene (*Bacillus*, *Micrococcus*, *Pseudomonas*, etc.), Majoritatea au fost izolate din apă (95 patogene, 25 nepatogene), apoi din nămol (32 patogene, 22 nepatogene) și biofilme (21 patogene, 18 nepatogene). În cultură pură au fost izolate 7 tulpini de drojdii, 3 din apă și 4 din nămol (*Sacharomyces*, *Schizosaccharomyces*). Au fost izolate și studiate 70 de tulpini de actinomicete din 8 genuri (*Actinomadura*, *Actinoplanes*, *Frankia*, *Geodermatophilus*, *Micromonospora*, *Nocardia*, *Rhodococcus*, *Streptomyces*). Reprezentanții genurilor *Micromonospora*, *Geodermatophilus* *Actinoplanes* și *Streptomyces* sunt răspândiți în nămol, iar *Streptomyces* predomină în apă și biofilm. Din probele prelevate au fost izolate 247 tulpini de fungi miceliali reprezentanți ai 18 genuri: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Botrytis*, *Monilia*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Acremonium*, *Cladosporium*, *Trichocladium*, *Phoma*, *Chaetomium*, *Arthrimum*, *Ulocladium*, *Ambrosiela*, *Talaromyces*. În toate probele au predominat genurile *Aspergillus* și *Penicillium*, în apă reprezentanții genului *Penicillium*, iar în nămol și biofilme *Aspergillus*. De asemenea, au fost izolate și studiate 26 genuri de microalge și cianobacterii din filumurile *Cyanophyta*, *Chlorophyta* și *Bacillariophyta*. Majoritatea tulpinilor (21) au fost izolate din apă, iar 5 genuri din biofilme.

În rezultatul studiului capacității enzimactice (amilaza, catalaza, lipaza, celulaza) și antimicrobiene, ale tulpinilor izolate, au fost selectate 44 tulpini acvatice (câte 12 tulpini de actinomicete, bacterii și fungi, 7 tulpini de cianobacterii și 1 tulpină de microalge) cu potențial semnificativ.

Pe parcursul acestui proiect Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene (CNMN) a fost completată cu 70 tulpini de microorganisme acvatice și 90 tulpini de microorganisme, ce prezintă interes atât biotehnologic, cât și științific.

Evaluarea viabilității și stabilității microorganismelor depozitate în CNMN, de interes industrial (fungi miceliali, drojdii, bacterii, actinomicete) după 15 ani de păstrare în stare liofilizată, comparativ cu cea de până la liofilizare a demonstrat o viabilitate înaltă, care variază în limitele: la fungi - 54 - 87,2 %, la drojdii - 46,4 - 90,3%, la actinomicete 43,6 – 64,6 %, în dependență de gen. Titrul la tulpinile de bacterii este de 10^7 - 10^9 cel/ml, iar la bacteriile lactice titrul constituie 10^3 - 10^5 cel/ml. Modificări semnificative ale proprietăților morfo-culturale nu au fost depistate.

Microorganismele păstrate în CNMN sub un strat de ulei de vaselină și prin transfer periodic, de asemenea, sunt viabile fără modificări semnificative a particularităților morfo-culturale.

A fost elaborat Catalogul electronic „Microorganisme de interes industrial”, care cuprinde 300 tulpini de microorganisme cu potențial biotehnologic semnificativ, depozitate în CNMN ca perspectivi producători de substanțe bioactive, care pot fi utilizate cu succes în biotehnologie.

Rezultatele științifice obținute au fost, prezentate sub forma de publicații în reviste de profil cu factor de impact și susținute la foruri științifice naționale și internaționale.

Conservation and use of microbial biodiversity as a support for the development of sustainable technologies and agriculture, the integration of science and education.

Microorganisms represent an inexhaustible source for biotechnology in obtaining bioactive substances, necessary for the national economy, and the preservation and long-term storage of their valuable properties is the main task of the Microorganisms Collection.

As a result of the microbial biodiversity study of the "La Izvor" water basin, microorganisms from different taxonomic groups were isolated and studied: actinobacteria, bacteria, yeasts, mycelial fungi, microalgae and cyanobacteria, represented by different genera and species. From the water, silt sediments and biofilms of the "La Izvor" lake, 213 strains of bacteria were isolated, of which 148 as a result of the identification proved to be pathogenic (*Salmonella*, *Klebsiella*, *Staphylococcus*, *Shigella*, *Escherichia*, *Sarcina*, *Clostridium*), and 65 non-pathogenic strains (*Bacillus*, *Micrococcus*, *Pseudomonas* etc.). Most were isolated from water (95 pathogenic, 25 nonpathogenic), then from silt sediments (32 pathogenic, 22 non-pathogenic) and biofilms (21 pathogenic, 18 non-pathogenic). Seven yeast strains were isolated in pure culture, 3 from water and 4 from silt sediments (*Saccharomyces*, *Schizosaccharomyces*). Seventy strains of actinobacteria from 8 genera (*Actinomadura*, *Actinoplanes*, *Frankia*, *Geodermatophilus*, *Micromonospora*, *Nocardia*, *Rhodococcus*, *Streptomyces*) were isolated and studied. Representatives of the genera *Micromonospora*, *Geodermatophilus*, *Actinoplanes* and *Streptomyces* are widespread in the silt sediments, and *Streptomyces* predominates in the water and biofilm. Two hundred forty-seven strains of mycelial fungi representing 18 genera were isolated from the samples: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Botrytis*, *Monilia*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Acremonium*, *Cladosporium*, *Trichocladium*, *Phoma*, *Chaetomium*, *Arthrinium*, *Ulocladium*, *Ambrosiella*, *Talaromyces*. In all samples, the genera *Aspergillus* and *Penicillium* predominated, in water representatives of the genus *Penicillium*, and in silt sediments and biofilms – genus *Aspergillus*. Also, 26 genera of microalgae and cyanobacteria from the phylum *Cyanophyta*, *Chlorophyta*, and *Bacillariophyta* were isolated and studied. Most strains (21) were isolated from water, and 5 genera from biofilms.

As a result of the study of the enzymatic (amylase, catalase, lipase, cellulase) and antimicrobial capacity of the isolated strains, 44 aquatic strains (12 strains of actinobacteria, bacteria, and fungi each; 7 strains of cyanobacteria and 1 strain of microalgae) were selected with significant potential. During this project, the NCNM was completed with 70 strains of aquatic microorganisms and 90 strains which are of both biotechnological and scientific interest.

The evaluation of the viability and stability of the microorganisms stored in the NCNM, of industrial interest (mycelial fungi, yeasts, bacteria, actinobacteria) after 15 years of storage in a lyophilized state, in comparison with that before lyophilization, demonstrated a high viability, which varies within the limits: at fungi – 54-87.2%, in yeasts – 46.4-90.3%, in actinobacteria – 43.6-64.6%, depending on the genus. The titer for bacterial strains is 10^7 - 10^9 cells/mL, and for lactic bacteria the titer is 10^3 - 10^5 cells/mL. Significant changes in the morpho-cultural properties were not detected. Microorganisms stored in NCNM under a layer of Vaseline oil and by periodic subculture are also viable without significant changes in the morpho-cultural features.

The electronic catalog "Microorganisms of industrial interest" was developed, which includes 300 strains of microorganisms with significant biotechnological potential, stored in the NCNM as promising producers of bioactive substances, which can be successfully used in biotechnology.

The scientific results obtained were presented in the form of publications in profile journals with an impact factor and supported at national and international science forums.

Conducătorul de proiect

Data: 10.01.2024

Sîrbu Tamara

LȘ