

## OAK ENDOPHYTES FOR IMPROVING THE RESILIENCE OF FOREST TREE SEEDLINGS

*Bilous S.*<sup>2,3</sup>, *Doctoral student, PhD*<sup>1</sup>,

*Boroday V.*<sup>2</sup>, *Doctor of Sciences,*

*Zelena L.*<sup>4</sup>, *Senior Researcher,*

*Likhanov A.*<sup>2</sup>, *Doctor of Sciences*

<sup>2</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,*

<sup>3</sup>*Visiting scientist, Weihenstephan-triesdorf university of applied sciences*

*(Germany)*

<sup>4</sup>*Zabolotny Institute of Microbiology and Virology, NAS Ukraine*

[forest\\_biotech@nubip.edu.ua](mailto:forest_biotech@nubip.edu.ua)

Climate change and anthropogenic factors have a significant impact on the forests of Europe, in particular Ukraine, which leads to a decrease in the productivity of tree species and a deterioration in their ability to natural regeneration.

The maintenance and improvement of forest health are high-priority issues, and various stakeholders have shown an interest in understanding and utilizing ecological interactions between trees and their associated microorganisms.

The use of new technologies based on the isolation and transfer of particularly valuable strains of growth-stimulating endophytic microorganisms allows for the creation of balanced plant-microbial systems in forest plantations [1].

Endophytic bacteria isolated from plant tissues do not damage plants, promote their growth and development. They are able to increase plant resistance to negative external influences, modulate plant adaptive responses, regulate their secondary metabolism and protect against phytopathogens [3, 4].

In particular, bacteria of the genera *Bacillus*, *Paenibacillus*, *Pseudomonas* and *Delftia* isolated from tissues of common oak (*Quercus robur*) have demonstrated the ability to fix nitrogen, solubilize phosphate, synthesize siderophores and indole-3-acetic acid (IAA), which are important features of plant growth-promoting bacteria (PGPB).

Studies have shown that inoculation of poplar (*Populus* spp.) seedlings with oak-derived *Paenibacillus* sp. isolates resulted in significant improvements in root development, including increased lateral root number and density, as well as root biomass. These results indicate the

---

<sup>1</sup> Scientific consultant – Doctor of Sciences A.F. Likhanov

potential of oak endophytic bacteria to improve the resilience and viability of forest seedlings [2].

In addition, oak endophytes can influence the synthesis of phenolic compounds in plants, which is an important aspect of their defense against pathogens and stress factors.

Furthermore, studies have shown that inoculation of oak leaves with isolates of *Bacillus subtilis* and *Bacillus amyloliquefaciens* promoted epidermal regeneration in the areas of damage and changes in the profile of phenolic compounds with an increase in the antioxidant system of plants.

In this study, we investigated the potential of oak-derived endophytic bacteria to improve forest tree seedling resilience through biocontrol and metabolic modulation.

Ten morphotypes of endophytic bacteria were isolated from unripe acorns of *Quercus robur* L. using standard microbiological techniques.

Based on 16S rRNA gene sequencing, four species were identified: *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus subtilis*, *Delftia acidovorans*, and *Lelliottia amnigena*. Enzymatic activity assays revealed that *B. subtilis* and *B. amyloliquefaciens* were non-pectolytic and did not cause tissue maceration.

These isolates showed their fungistatic effect against phytopathogenic micromycetes, which cause the laying of seedlings in nurseries (namely *Fusarium tricinctum*, *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum*). Transcriptomic analysis confirmed the ability of these strains (*B. amyloliquefaciens* and *B. subtilis*) to synthesize cyclic lipopeptides: surfactin, fungicin, iturin, bacillomycin.

These results suggest that oak endophytes – especially strains of *Bacillus* – may contribute to forest restoration by enhancing seedling health and resilience through both biocontrol and modulation of host metabolism.

#### References

1. Anjum, R., Afzal, M., Baber, R., Khan, M. A. J., Kanwal, W., Sajid, S. & Rahee, A. (2023). Endophytes of woody plants as biocontrol agents: potential and perspectives. *Forests*, 14(3), 375. <https://doi.org/10.3390/f14030375>.
2. Vaitiekūnaitė, D., Kuusienė, S. & Beniušytė, E. (2021). Oak (*Quercus robur*) associated endophytic *Paenibacillus* sp. promotes Poplar (*Populus* spp.) root growth in vitro. *Microorganisms*, (9), 1151. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9061151>.
3. Terhonen, E., Kovalchuk, A., Zarsav, A. & Asiegbu, F. O. (2018). Biocontrol Potential of Forest Tree Endophytes. In: Pirttilä, A., Frank, A. (eds) Endophytes of Forest Trees. *Forestry Sciences*, (86). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-89833-9\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-89833-9_13).
4. Striganavičiūtė, G., Vaitiekunaite, D., Šilanskienė, M. & Sirgedaitė-Šėžienė, V. (2025). Microbial Allies or Adversaries? The Genotype-Dependent Impact of Inoculation on Silver Birch. *Plants*, (14), 545. <https://doi.org/10.3390/plants14040545>.



Міжнародна науково-практична конференція з нагоди 185-річчя ННІ лісового і садово-паркового господарства НУБіП України

# ЛІСІВНИЧА ОСВІТА ТА НАУКА В УМОВАХ НАЦІОНАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ ТА ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ



КИЇВ • 5-6 червня  
2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЛІСОВОГО І  
САДОВОПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

**ТОВАРИСТВО ЛІСІВНИКІВ УКРАЇНИ**



## **ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

**УЧАСНИКІВ  
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«ЛІСІВНИЧА ОСВІТА ТА НАУКА В  
УМОВАХ НАЦІОНАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ  
ТА ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ  
УКРАЇНИ»  
(5 – 6 червня 2025 року)**

**КИЇВ – 2025**

Міжнародна науково-практична конференція «ЛІСІВНИЧА ОСВІТА ТА НАУКА В УМОВАХ НАЦІОНАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ ТА ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ».

Рекомендовано до друку науковою радою НДІ лісівництва та декоративного садівництва Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 9 від 19 травня 2025 р.)

**Відповідальні за випуск:**

директор НДІ лісівництва та декоративного садівництва,  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент О.П. Бала

кандидат технічних наук, доцент О.Ю. Горбачова

© Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
ННІ лісового і садово-паркового господарства,  
НДІ лісівництва та декоративного садівництва, 2025