

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect

Cifra proiectului 24.80012.5007.13TC

Denumirea Proiectului “Dezvoltarea formulărilor contra fitopatogenilor tomatelor pe baza substanțelor naturale autohtone și a derivaților lor”

Rezumat în limba română

Proiectul „Dezvoltarea formulărilor contra fitopatogenilor tomatelor pe baza substanțelor naturale autohtone și a derivaților lor” a avut ca scop elaborarea unor formulări bioactive eficiente și ecologice pentru protecția plantelor de tomate împotriva fitopatogenilor, cu accent pe agenții fungici din genul *Fusarium*, utilizând chitosan natural și derivați sintetici cu activitate biologică demonstrată. În cadrul proiectului au fost sintetizați și caracterizați compuși noi din seriile spiro[ciclopropan-oxindolilor] cu potențial antiviral și derivați de triazol cu activitate antifungică. Cercetările quanto-chimice au permis stabilirea relației structură–activitate biologică, rezultatele obținute fiind utilizate pentru proiectarea și sinteza direcționată a unor compuși noi cu eficiență sporită. În total au fost sintetizați peste 30 de derivați de triazol, dintre care mai mulți sunt noi și anterior nedescrși în literatură. Au fost elaborate peste 100 de formulări preparative cu diferite concentrații ale substanței active și în combinație cu chitosan. Testările biologice *in vitro* au demonstrat că majoritatea formulărilor testate stimulează dezvoltarea sistemului radicular și manifestă activitate antifungică semnificativă împotriva *Fusarium spp.* Mai mulți compuși au prezentat o eficiență comparabilă sau superioară preparatelor comerciale utilizate ca martor (Topaz și Fitosporin), inclusiv la concentrații foarte scăzute ale substanței active (0,01% și 0,0002%). S-a evidențiat un efect sinergic între anumiți derivați de triazol și chitosan, precum și faptul că structura chimică a compușilor are un impact mai pronunțat asupra metabolismului plantelor decât concentrația sau prezența chitosanului.

Activitatea antifungică a fost confirmată prin metode moleculare moderne (qPCR), cu o eficiență ridicată și specificitate în cuantificarea ADN-ului patogen. Testările în condiții de câmp au confirmat potențialul practic al mai multor formulări, unele dintre acestea inhibând propagarea *Fusarium* mai eficient decât fungicidele comerciale de referință.

Rezultatele proiectului au fost diseminate prin comunicări orale și postere la conferințe științifice naționale și internaționale, participări la saloane de invenții, fiind obținute medalii de aur și argint. În baza rezultatelor obținute au fost depuse patru cereri de brevet la AGEPI și a fost inițiat un proiect bilateral Republica Moldova–Turcia (program TUBITAK 2026–2028), orientat spre dezvoltarea și aplicarea formulărilor inovative pentru protecția culturilor agricole.

Proiectul demonstrează un impact științific, social și economic relevant, oferind premise solide pentru dezvoltarea unor alternative eficiente și sustenabile la fungicidele convenționale, cu potențial de transfer tehnologic și aplicare practică în agricultură.

Rezumat în limba engleză

The project “Development of formulations against tomato phytopathogens based on autochthonous natural substances and their derivatives” aimed to design effective and environmentally friendly bioactive formulations for the protection of tomato plants against phytopathogens, with a particular focus on fungal agents of the genus *Fusarium*, using natural

chitosan and synthetic derivatives with proven biological activity. Within the framework of the project, new compounds from the spiro[cyclopropane-oxindole] series with antiviral potential and triazole derivatives with antifungal activity were synthesized and structurally characterized. Quantum-chemical studies enabled the establishment of structure–biological activity relationships, and the obtained results were further used for the rational design and targeted synthesis of new compounds with enhanced efficacy. In total, more than 30 triazole derivatives were synthesized, several of which are novel and previously unreported in the literature. Over 100 preparative formulations were developed, containing different concentrations of the active substances, both alone and in combination with chitosan. In vitro biological evaluations demonstrated that the majority of the tested formulations stimulate root system development and exhibit significant antifungal activity against *Fusarium* spp. Several compounds showed efficacy comparable to or exceeding that of commercial reference products (Topaz and Fitosporin), even at very low active substance concentrations (0.01% and 0.0002%). A synergistic effect between certain triazole derivatives and chitosan was observed, and it was established that the chemical structure of the compounds has a more pronounced impact on plant metabolism than either concentration or the presence of chitosan.

The antifungal activity was further confirmed using modern molecular techniques (qPCR), demonstrating high efficiency and specificity in the quantification of pathogen DNA. Field trials confirmed the practical potential of several formulations, some of which inhibited *Fusarium* propagation more effectively than the commercial fungicides used as references.

The project results were disseminated through oral presentations and posters at national and international scientific conferences, as well as through participation in invention exhibitions, where gold and silver medals were awarded. Based on the obtained results, four patent applications were submitted to AGEPI, and a bilateral Republic of Moldova–Turkey project (TUBITAK program 2026–2028) was initiated, focusing on the development and application of innovative formulations for crop protection.

Overall, the project demonstrates significant scientific, social, and economic impact, providing a solid foundation for the development of efficient and sustainable alternatives to conventional fungicides, with strong potential for technological transfer and practical implementation in agriculture.

Conducătorul de proiect SUCMAN Natalia (numele, prenumele, semnătura)

Data: 22.01.2026

LȘ

