

RECEPȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2026

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2026

RAPORT ȘTIINȚIFIC FINAL

privind implementarea proiectului din cadrul concursului
Tineri cercetători pentru anii 2024-2025

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

Cifra proiectului **24.80012.5007.13TC**

Prioritatea strategică **V. Tehnologii inovative, energie sustenabilă, digitalizare**

Rectorul/Directorul organizației

Președintele Consiliului științific/Senat

Conducătorul proiectului

_____**ȘAROV Igor**_____

_____**ARÎCU Acutina**_____

_____**SUCMAN Natalia**_____



L.Ș.

Chișinău, 2026

CUPRINS:

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

1. Scopul proiectului depus la concurs (obligatoriu).

Scopul propunerii de proiect este de a dezvolta formulări bioactive cu proprietăți antivirale, fungicide și imunostimulatoare pentru utilizarea în agricultură, cu accent pe protecția tomatelor împotriva bolilor. Proiectul își propune să utilizeze chitosanul, un compus natural obținut din surse autohtone, împreună cu alte substanțe active naturale (acid salicilic, glicozide steviozide și rebaudiozide A) sau sintetice, pentru a crea soluții eficiente și sigure pentru protecția plantelor, cu potențial de a îmbunătăți sustenabilitatea și randamentul agriculturii.

2. Obiectivele (obligatoriu).

- Sinteza compușilor cu bioactivitatea stabilită anterior de grupul nostru (chitosan, spiro[ciclopropan-oxindoli], viniltriazoli) prin metode preliminare in vitro pentru prepararea formulărilor destinate tratamentului plantelor.
- Stabilirea concentrații optime de substanțe active în formulări.
- Determinarea dependenței de bioactivitatea de structură chimică a compușilor și evaluarea structurii substanței cu activitatea potențială cea mai mare prin metode quanto-chimice.
- Sinteza compușilor modelați prin metode computaționale, cu scopul de a valida și de a optimiza compușii sintetici pentru utilizare în formulările pentru tratamentul plantelor.
- Stabilirea concentrații optime soluțiilor ale soluțiilor de substanțe propuse pentru tratarea plantelor, luând în considerare eficacitatea și siguranța acestora.

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

2024 an

1. Obținerea chitosanului din trupurile albinelor și ciupercilor.
2. Efectuarea sintezei compușilor țintă cu activitatea antivirală din seria spiro[ciclopropan-oxindolilor].
3. Efectuarea sintezei compușilor țintă cu activitatea fungică din seria triazolilor.
4. Obținerea formulărilor cu componența deferită a substanțelor active.
5. Tratarea tomatelor cu formulări de diferită concentrație și componență de substanțe active și efectuarea qPCR analize materiei vegetale.

2025 an

6. Dezvoltarea cercetărilor cuanto-chimică ce ține de dependența bioactivității de structura chimică a compușilor utilizați.
7. Realizarea sintezei substanțelor propuse noi.
8. Obținerea formulărilor cu componența deferită a substanțelor active noi.
9. Tratarea tomatelor cu formulări de diferită concentrație și componență de substanțe active noi și efectuare qPCR analize materiei vegetale

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor

1. Au fost sintetizate 8 compuși testate în primul trimestru proiectului în cantități mai mari (câte 2 g) pentru testare pe terenuri agricole.
2. În urma cercetărilor cuanto-chimice efectuate a fost stabilită dependența bioactivității de structura chimică a compușilor utilizați în primul trimestru proiectului.

3. Au fost sintetizate 23 compuși noi din seria triazolilor, din care 6 au avut solubilitatea foarte scăzută.
4. Au fost pregătite 7 formulări cu compușii hit din primul semestru cu concentrația substanței activă (CSA) 0,0002%.
5. Au fost pregătite 51 formulări cu compușii noi cu concentrațiile substanței activă (CSA) 0,1%, 0,01% și 0,01%+chitozan.
6. Au fost cercetate proprietăți imunostimulatoare a 51 de formulări cu CSA 0,1%, 0,01% și 0,01%+chitozan și 7 cu CSA de 0,0002%.
7. Au fost cercetate proprietăți fungice a 15 formulărilor câte trei repetări cu CSA (teste nefiniate în trimestru precedent din cauză lipsei reactivului biochimic) și 58 formulărilor câte trei repetări cu CSA noi sintetizați.
8. Au fost efectuate cercetările in vivo pe plante cu cele mai active formulări.
9. Au fost trimise la AGEPI 4 cereri pentru brevetarea.
10. Au fost prezentate 2 comunicări orale la conferința internațională peste hotare, o prezentare orală la conferința internațională în Moldova și 3 prezentări de poster.
11. A fost obținută medalie de argint în rezultatul participării la târg de invenții din Suceava și o medalie de aur din Salonul Invențiilor ProInvent din Cluj-Napoca cu rezultatele proiectului.

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

Una dintre sarcinile primului trimestru de implementare a proiectului a fost sinteza compușilor cu activitate antivirală. În acest scop, din 5-clor-, 5-brom- și 5-clor-7-brom izatine s-au obținut, prin intermediul compușilor diazo, spirociclopropanii corespunzători (Figura 1). Compusul **4a** a fost supus hidrolizei pentru obținerea acidului corespunzător și, ulterior, a amidului **6**. Având în vedere că amidele de origine nenaturală nu sunt supuse sau sunt foarte puțin supuse hidrolizei în celulele vii, se presupune că, păstrându-și activitatea în plantă, acest compus ar putea avea un efect prelungit. Testările biologice privind activitatea împotriva virusurilor au fost efectuate în anul 2025 pe plante cultivate în câmp deschis (condiții necontrolate).

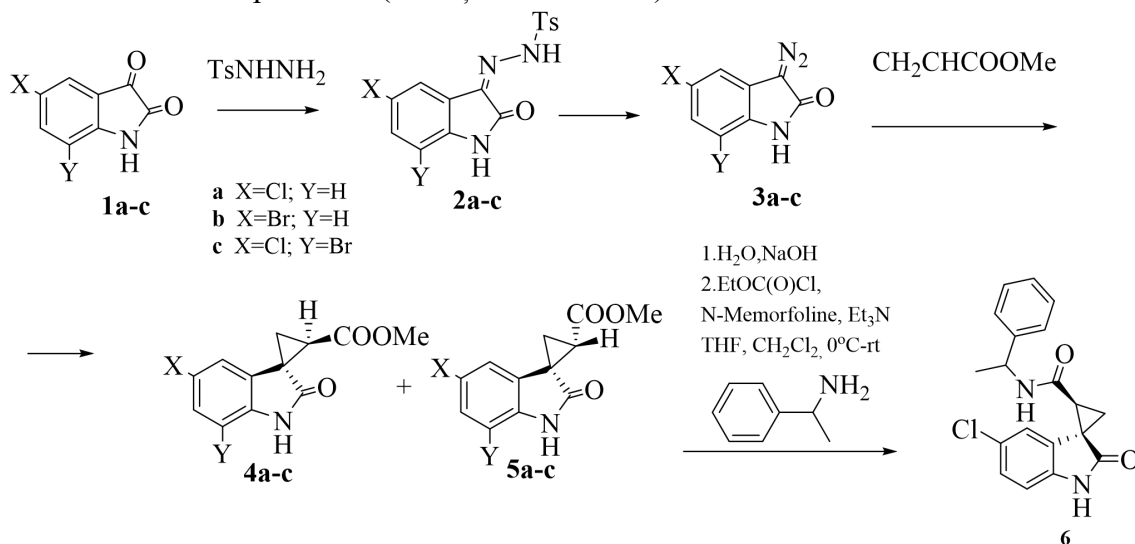


Fig. 1 Schema sintezei compușilor din seria spiro[ciclopropan-oxindolilor].

Activitatea antivirală potențială a fost testată contra virului răsucirii frunzelor la tomate (Begomovirus coheni, Tomato yellow leaf curl virus, TYLCV). TYLCV este una dintre cele mai grave boli virale care afectează plantele de tomate și provoacă adesea pierderi majore de recolte. Virusul conține moleculă de ADN mono catenar ceea ce permite identificarea acestuia prin reacția qPCR fără utilizarea procedurii de transcripție inversă cu primeri adiționali. Virusul se caracterizează cu o simptomatice distinctă la plante infectate: cele mai evidente simptome la plantele de tomate sunt frunzele mici care devin galbene între nervuri. Frunzele se ondulează, de asemenea, în sus și spre mijlocul frunzei. La răsaduri, lăstarii se scurtează și dau plantelor tinere un aspect stufos. La plantele mature, doar lăstarii și frunzele noi produse după infecție sunt reduse în dimensiuni. Deși producția de tomate este redusă de infecție, fructele par neafectate. Analiza vizuală a simptomelor nu a evidențiat infecția de TYLCV la tomate atât în grupul tratat cu SNS-CLV, cât și grupul martor (apă). Analiza qPCR cu primerii specifici de asemenea nu a dat rezultat pozitiv în ambele grupuri de tomate. Astfel, în condiții necontrolate de câmp nu a avut loc infectarea plantelor de tomate cu virusul TYLCV. Prin urmare, nu se poate trage nicio concluzie finală privind activitatea antivirală a substanței. Pentru confirmarea sau respingerea ipotezei despre activitatea antivirală a substanței de interes sunt necesare teste suplimentare cu inocularea plantelor cu virus în condiții controlate.

O altă sarcină a fost sinteza compușilor care conțin în structura lor un fragment triazolic și posedă proprietăți antifungice. În anul 2024, din compușii **7a-f**, prin transformări chimice, au fost sintetizați compușii **8a, 8b, 8e, 11c, 11d, 9f** și **12a** (MF1-6,8), dintre care șase au fost noi și anterior nedescrși (Figura 2). Compușii MF7, MF8 și MF-EPS-877 au fost anterior studiați pentru capacitatea lor de a inhiba *Fusarium spp.* pe grâu și au fost brevetați. Compușii MF7, MF-EPS-877 și MF10 au fost utilizați în formă gata, fără a fi sintetizați de echipa noastră, fiind preluați din fondul laboratorului. Pentru ultimul compus, proprietățile antifungice nu au fost investigate, însă se cunoaște o astfel de bioactivitate la un compus cu structură similară, care a fost, de asemenea, brevetat anterior.

În anul 2025, în primul rînd au fost sintetizate 8 compusi testate în primul trimestru proiectului în cantități mai mari (câte 2 g) pentru testare pe terenuri agricole.

Mai departe în urma cercetărilor cuanto-chimice efectuate a fost stabilită dependența bioactivității de structura chimică a compușilor utilizați în primul trimestru proiectului.

Ca rezultat au fost sintetizate, utilizând schema sintetică din anul precedent cu varierea substratelor și reagenților, 22 compuși noi din seria triazolilor, din care 6 au avut solubilitatea foarte scăzută. Structurile sunt prezentate în Tabelul 1. Compusul MF2.3 (#1 în tabel) este un compus cunoscut, care reprezintă sarea preparatului TILT, sintetizat în Laborator Sinteza Organică în anii 80-90 al secolului trecut. Acest compus a fost luat din stocul laboratorului pentru analiza comparativă.

Următorul pas a fost pregătirea formulărilor preparative pentru realizarea testelor biologice. Pentru aceasta, 30 mg de substanță au fost dizolvate în alcool etilic, iar masa soluției a fost ajustată la 3 g. Ulterior, într-un recipient separat, s-a prelevat 1 g din soluția obținută, s-au adăugat 70 mg de agent tensioactiv Twin 80, iar masa soluției a fost completată cu apă până la 10 g. Astfel, s-au obținut formulări preparative cu o concentrație de 0,1% substanță activă. Compușii **2.13, 2.14, 2.15, 2.17, 2.20** și **2.23** nu s-au dezvoltat. Pentru obținerea formulărilor preparative cu o concentrație de 0,01%, s-a prelevat 1 g din soluția cu o concentrație de 0,1% și s-a completat cu apă până la 10 g. În cazul formulărilor care conțineau chitosan, s-a prelevat 1 g din soluția de 0,1%, s-au adăugat 5 g de soluție de chitosan sintetic și 4 g de apă. Astfel, formularea obținută conținea 0,01% substanță activă și o

soluție de chitosan diluată 1:1. Pentru obținerea formulărilor preparative cu o concentrație de 0,0002%, s-a prelevat 0,1 g din soluția cu o concentrație de 0,1% și s-a completat cu apă până la 50 g.

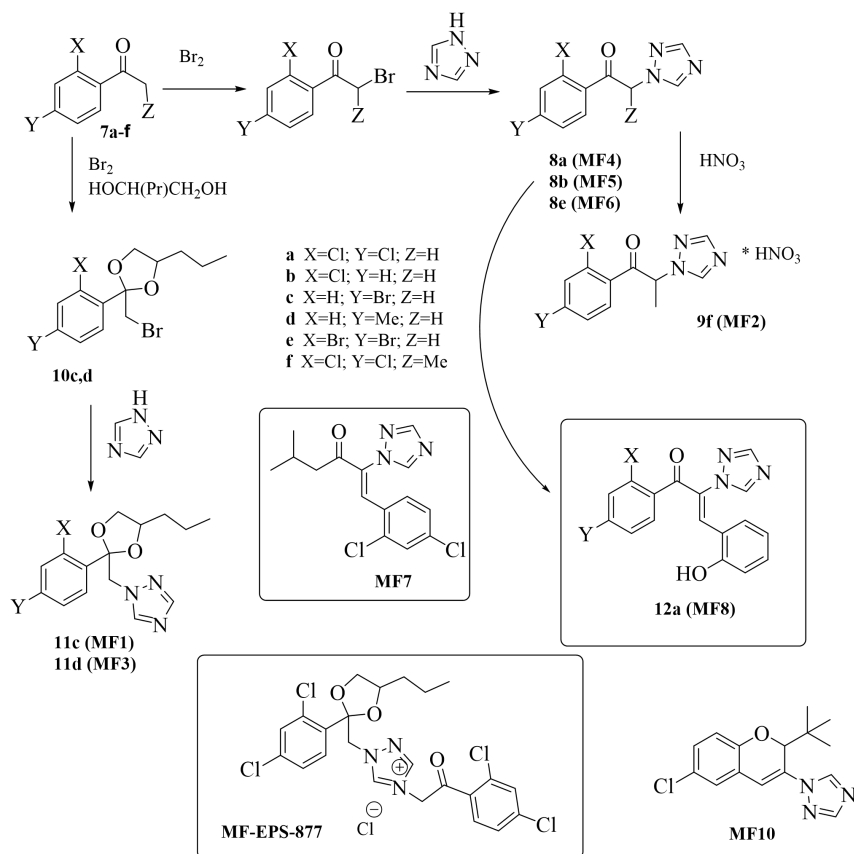


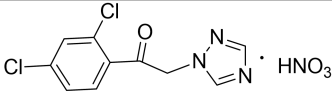
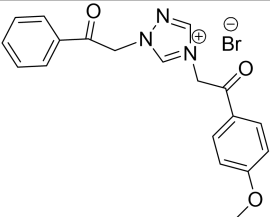
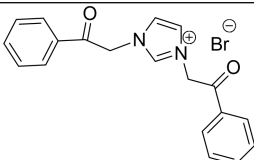
Fig.2. Schema obținerii compușilor noi utilizați în biotestări.

Tabelul 1

Structurile compușilor sintetizați

Nr.	Structura	Nr.	Structura
1.	 MF-2.3	13.	
2.	 · HCl	14.	

3.		15.	
4.		16.	
5.		17.	
6.		18.	
7.		19.	
8.		20.	
9.		21.	
10.		22.	

11.		23.	
12.			

Următorul pas a fost efectuarea testărilor biologice.

Material biologic și schema experienței. În calitate de obiect de studiu au servit plantele de tomate, soiul Brutus (originator – Republica Cehă). Semințele (lot nr. 271-01, Diolsem ®, Republica Moldova, 2024) au fost tratate cu soluțiile substanțelor analizate în concentrație de 0.1% și 0.01% (m/m) timp de 8 ore. Pentru fiecare tratare s-au folosit 20 de semințe, experiența s-a efectuat în trei replicări. Semințele au fost împărțite în două grupuri experimentale. Semințele din grupul I au fost germinate pe plăci Petri și hârtie de filtru sterilizate sub razele UV, în calitate de control au servit semințele tratate cu apă distilată. Semințele din grupul II au fost plantate în solul prelevat de pe câmpurile experimentale ale Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecția Plantelor, infectat cu *Fusarium* spp. (fapt confirmat prin teste moleculare), în calitate de martor au servit semințele tratate cu apă distilată (I), fitosporină (II), Topaz (III). Ambele grupuri de plante au fost cultivate în cutia de creștere Hydro Shoot 150 (Secret Jardin ®, Belgia) în condiții controlate care au inclus: ciclu zi/noapte de 16 și 8 ore respectiv, $t=24^{\circ}\text{C}$, gradul de iluminare 5000 lm/m^2 , umiditatea aerului 60-65%. Perioada de creștere: 14 zile. La toate plantele la sfârșitul perioadei de cultivare s-au măsurat lungimea rădăcinii și tulpinii. Plantele din grupul II au fost omogenizate și folosite pentru extracția ADN-lui total (100 μg per probă, 6 probe medii).

Efectul substanțelor testate asupra creșterii plantelor de tomate. Majoritatea substanțelor testate a manifestat efect stimulatoriu asupra creșterii rădăcinilor la tomate cultivate în sol infectat (Tabelul 2) comparativ cu martor-apă, cu excepția: **4**, **2.3** 0.1%, **2.7** 0.1%, **2.9** 0.1%, **2.10**+chitosan, **2.11** 0.1%, **2.11**+chitosan, **2.16** 0.1%, **2.18** 0.1%, **2.19** 0.1%, **2.21** 0.1%, **2.21** 0.01%. În general, rădăcinile au fost stimulate mai pronunțat în comparație cu tulpinile. Pentru Republica Moldova, este deosebit de importantă obținerea plantelor de tomate viguroase, cu un sistem radicular bine dezvoltat și cu o creștere ușor inhibată a părții aeriene în stadiile inițiale de dezvoltare, deoarece înghețurile târzii de primăvară sunt frecvente în regiune. Prin urmare, plantele tinere prea înalte și suprad dezvoltate prezintă un risc mai mare de a fi afectate sau distruse de temperaturile scăzute din perioada aprilie-mai. Micșorarea concentrației de substanță activă și/sau adaosul de chitosan în mai multe cazuri a rezultat în activitatea stimulatorie mai pronunțată asupra creșterii plantelor. Astfel, pentru preparațiile respective concentrația de substanță activă de 0.1% inhibă dezvoltarea plantelor de tomate, iar micșorarea concentrației de substanță activă se manifestă prin dezvoltarea plantelelor. Pentru compozițiile **2.1**, **2.2**, **2.3**, **2.6**, **2.7**, **2.8**, **2.9**, **2.12**, **2.16**, **2.18**, **2.19**, **2.21** se observă o sinergie dintre substanța activă și chitosan asupra creșterii rădăcinilor la tomate. Deși a fost observat un impact asupra creșterii plantelor, combinația concentrației și prezența chitosanului în preparate au

explicat nu mai mult de 25% din variația lungimii rădăcinilor și lăstarilor. Prin urmare, acest fapt sugerează că structura chimică și grupările funcționale ale scheletului triazolic exercită un efect biologic mai semnificativ asupra metabolismului plantelor pe parcursul ontogenezei.

Tabelul 2

Lungimile (mm) tulpinii și rădăcinii la plantulele de tomate cultivate în sol infectat și pre-tratate cu substanțele de interes

Nº	Cod	Rădăcină, mm	Tulpină, mm	Raport lungimi
1.	H2O	24.83	18.33	1.55
2.	Topaz	88.44	17.11	5.45
3.	1, 0.0002%	75.00	28.13	2.74
4.	2, 0.0002%	46.18	31.09	1.59
5.	3, 0.0002%	56.56	35.78	1.63
6.	4, 0.0002%	27.17	31.00	0.90
7.	5, 0.0002%	60.30	32.90	1.86
8.	7, 0.0002%	51.00	28.33	1.80
9.	8, 0.0002 %	31.73	38.73	0.83
10.	10, 0.0002%	290	32.33	9.03
11.	2.1 0.1%	100.88	26.13	3.91
12.	2.1 0.01%	66.64	30.82	2.08
13.	2.1 chitosan	95.64	32.82	2.84
14.	2.2 0.1%	113.75	28.50	4.19
15.	2.2 0.01%	95	28.14	3.43
16.	2.2 chitosan	160.2	27.20	5.87
17.	2.3 0.1%	0.00	0.00	0.00
18.	2.3 0.01%	82.75	15	5.50
19.	2.3 chitosan	120.25	17.38	6.94
20.	2.4 0.1%	86	25.67	3.49
21.	2.4 0.01%	99.5	26.25	3.85
22.	2.4 chitosan	73.93	30.93	2.42
23.	2.5 0.1%	94.67	16.44	5.65
24.	2.5 0.01%	87.67	29	3.09
25.	2.5 chitosan	71.75	39.25	1.83
26.	2.6 0.1%	109.67	30.50	2.71
27.	2.6 0.01%	74.25	33	2.30
28.	2.6 chitosan	118.88	38.88	3.05
29.	2.7 0.1%	0	0	0.00
30.	2.7 0.01%	96.20	43.20	2.22
31.	2.7 chitosan	171	40	4.28
32.	2.8 0.1%	0.00	0.00	0.00
33.	2.8 0.01%	65	31	2.10
34.	2.8 chitosan	171	32	5.34

35.	2.9 0.1%	0	0	0.00
36.	2.9 0.01%	95	26	3.65
37.	2.9 chitosan	173	32	5.41
38.	2.10 0.1%	112.33	37	3.12
39.	2.10 0.01%	103.5	32	3.23
40.	2.10 chitosan	0	0	0.00
41.	2.11 0.1%	0	0	0.00
42.	2.11 0.01%	110	35	3.14
43.	2.11 chitosan	0	0	0.00
44.	2.12 0.1%	118.33	27.33	4.32
45.	2.12 0.01%	68	25	2.72
46.	2.12 chitosan	177.57	37	4.79
47.	2.16 0.1%	0	0	0.00
48.	2.16 0.01%	72.67	36.83	2.09
49.	2.16 chitosan	193	35	5.51
50.	2.18 0.1%	0.00	0	0.00
51.	2.18 0.01%	63	27	2.33
52.	2.18 chitosan	168	37	4.54
53.	2.19 0.1%	0	0	0.00
54.	2.19 0.01%	81	21	3.86
55.	2.19 chitosan	105	35	3
56.	2.21 0.1%	0	0	0.00
57.	2.21 0.01%	59.7	35.8	1.67
58.	2.21 chitosan	115	43	2.67
59.	2.22 0.1%	0	0	0.00
60.	2.22 0.01%	0	0	0.00
61.	2.22 chitosan	83.8	27.2	3.20

Extragerea și cuantificarea acizilor nucleici. ADN-ul total a fost extras din plantele de tomate folosind protocolul ISO 21571:2005 cu modificări. Purity și integritatea matricei a fost evaluată în baza raportului densității optice la o lungime de undă de 260/280 și 260/230 nm. Cuantificarea și analiza calității ADN-lui s-a efectuat pe spectrofotometru Genova Nano (Jenway®, Marea Britanie).

Amplificare. Pentru identificarea și cuantificarea fungilor în mostre de ADN extras din plante s-au folosit în calitate de amorsă primerii fcbt2-fcbt3 specifici genomului *Fusarium*: fcbt2 (sens) – AGCTGTCCAACCCCTCTTACG, fcbt3 (antisens) – CAGCGCGGAAAGAGTGAGC. Secvența-țintă – gena β -tubulinei (cifra FASTA MH521296.1 din baza de date NCBI). Mix-ul de reacție a inclus 10 μ l de PowerUp™ SYBR™ Green Master Mix (Thermo Fisher Scientific®, SUA), 800 nM de primeri sens+antisens, 20 ng de ADN. Analiza s-a efectuat în C1000 Touch Thermal Cycler cu modulul optic CFX96™ (Bio-Rad®, SUA). Protocolul qPCR a inclus UDG-activarea timp de 2 minute la 50°C (1 ciclu), ADN-activarea timp de 2 min la 95°C (1 ciclu) și 35 de cicluri de denaturare (3 secunde la 95°C) și aliniere/extindere (30 secunde la 60°C). Amplificarea a fost urmată cu analiza de disociere. Condițiile curbei de disociere: 15 secunde la 95°C, 1 minut la 60°C, 15

secunde la 95°C. Eficiența reacției s-a calculat prin formula $E = -1 + 10^{(-1/pantă)}$, unde E – eficiența teoretică, pantă – panta curbei-standard descrisă de valorile Cq pe axa y și log(cantitate) pe axa x.

Analiza statistică. Mediile au fost comparate prin testul Student la $p < .01$. Normalitatea distribuției a fost evaluată prin testul Shapiro-Wilk la $p < .01$. Abaterea standard a fost calculată conform formulei $\sigma = \sqrt{(\sum(x-m) (x - m)^2 / n)}$, unde m – media aritmetică, n – numărul de observații.

Analiza calității amplificării. Evaluarea reacției qPCR s-a efectuat în baza analizei curbelor de amplificare și disociere (Fig.3). Curba de amplificare prezintă dependența valorilor fluorescenței relative (RFU) de numărul de cicluri PCR. Acumularea signalului fluorescent determină reacția pozitivă. Lipsa ADN-lui de interes în mix de reacție rezultă în faptul că valorile RFU nu depășesc valorile de fundal iar graficul prezintă o linie dreaptă. În baza curbei de disociere au fost analizate proprietățile disociative ale ampliconului și determinată temperatura la care ADN-ul mono-catenar reasociază cu catena complementară și revine la forma sa dublu-catenară. Analiza curbei de disociere a dat informația despre cantitatea, lungimea și structura ampliconului obținut. Pe curba de amplificare se observă creșterea exponențială rapidă a valorilor fluorescenței relative, ceea ce indică cantități semnificative ale genei de interes în mostre. Graficul de disociere a ampliconilor generați de perechea fcbt2-fcbt3 arată un singur vârf clar definit cu un punct de topire de 77°C, ceea ce indică omogenitatea fragmentului amplificat și specificitatea perechii de primeri testate. Lipsa artefactelor pe graficul de disociere vorbește despre omogenitatea ampliconului sintetizat în urma reacției PCR și specificității primerilor utilizați. Eficiența medie calculată pentru reacția de amplificare cu perechea fcbt2-fcbt3 a constat 99.31 ± 0.57 .

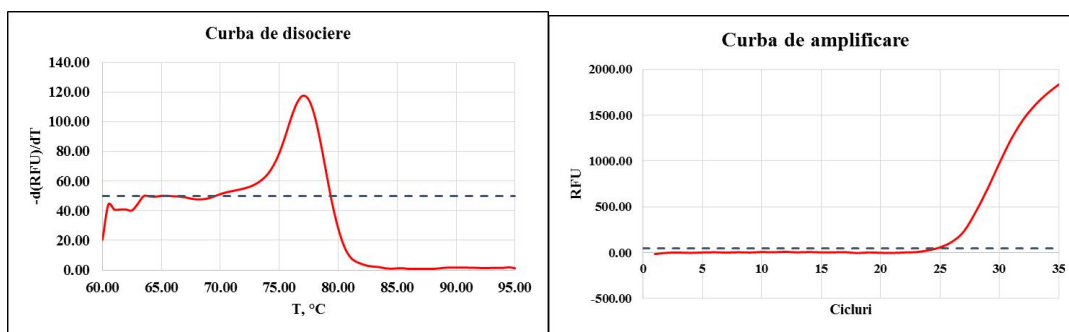


Fig.3. Curbele de disociere și amplificare pentru primerii fcbt2-fcbt3 (linia intermitentă – valorile de prag ale fluorescenței)

Astfel, au fost obținute următoarele rezultate. Chitosanul sintetic a manifestat un efect antifungic mai moderat în comparație cu chitosanul natural.

Noii derivați de triazol au manifestat activitate antifungică *in vivo* împotriva fungilor *Fusarium* în comparație cu grupul de control tratat cu apă (Fig.3).

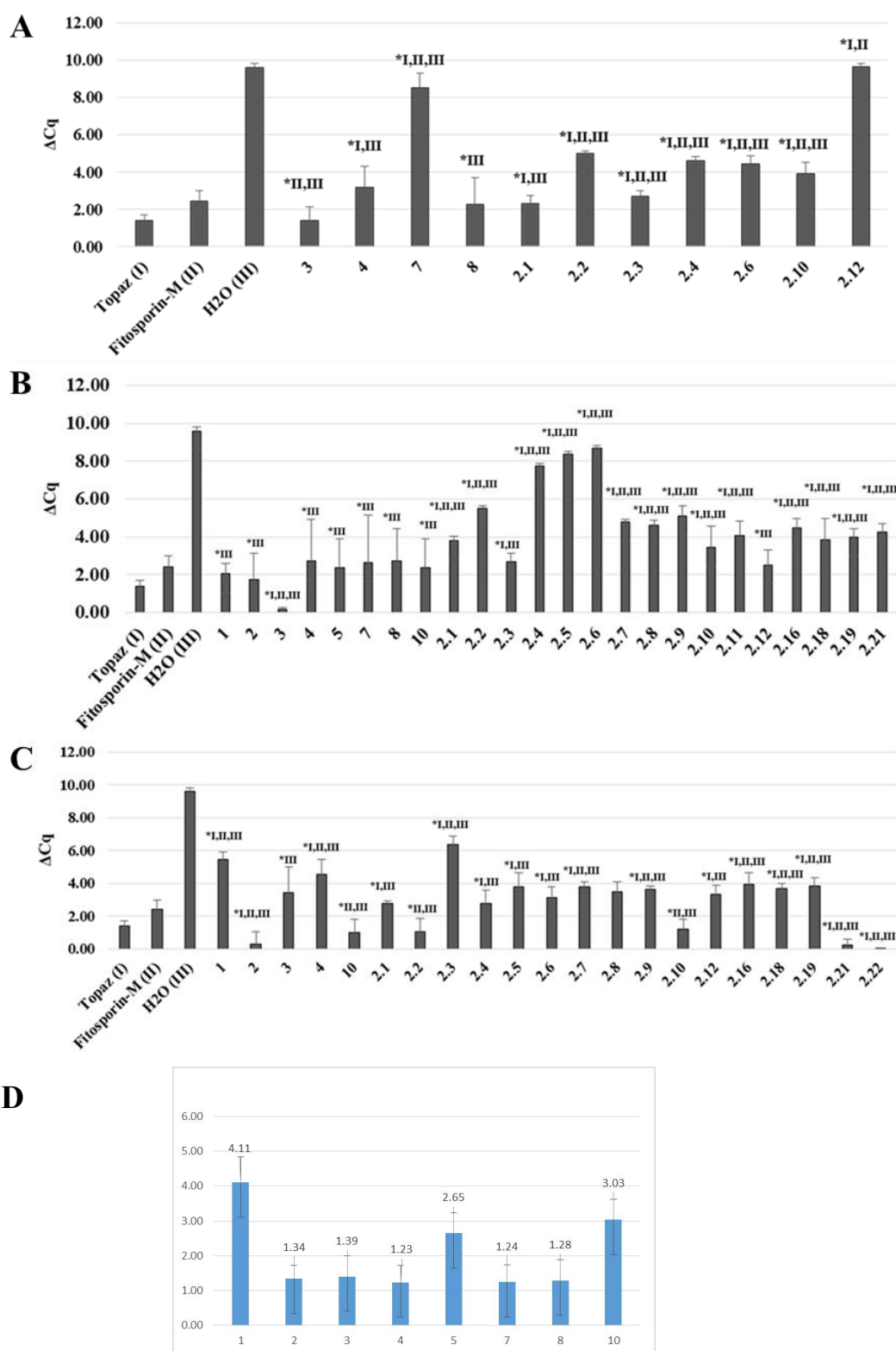


Fig.3. Efect antifungic asupra infecției de *Fusarium spp.*

A. al compușilor în concentrații de 0,1%. B. al compușilor în concentrații de 0,01%. C. al compușilor în concentrații de 0,01% + 1,5% chitosan. D. al compușilor în concentrații de 0,002%

Mai mulți compuși au reprimat propagarea *Fusarium* cu aceeași eficacitate ca Topaz la o concentrație de 0,01%, iar majoritatea substanțelor testate au avut proprietăți fungicide mai bune în

comparație cu preparatul bacterian Fitosporin-M (Fig. 3B). În multe cazuri, scăderea concentrației substanței active a indus suprimarea fungilor în țesuturile vegetale. Mai mult, mai mulți derivați de triazol au suprimat mai eficient propagarea *Fusarium* la plantele pretratate în combinație cu chitosan (Fig. 3C). Cu toate acestea, mai multe grupuri experimentale au depășit valorile corespunzătoare grupului Topaz de 2–2,5 ori.

Preparațiile MF1,MF2,MF3,MF4,MF5,MF7, MF8 în concentrații de 0,0002% au manifestat activitate antifungică contra agenții cauzali ai fuzariozei la nivel de martor-Topaz (Fig.3D).

Testări în teren. Plantele de tomate, soiul "Brutus" au fost crescute prin răsad și plantate în câmp deschis când temperaturile aerului noaptea au depășit 15°C. Distanța între plante – 50 cm, între rânduri – 70 cm. Metodele agrotehnice au fost aplicate în conformitate cu regulile pentru cultura de tomate. Peste două săptămâni după plantare a fost efectuată prima tratare cu compuși bioactivi. Modul de tratare – prin pulverizator. Numărul de tratări – 2. Intervalul între tratări – 14 zile. Control – grupul tratat cu Topaz și apă. Peste 14 zile după ultima tratare au fost colectate frunze și extras ADN total. Pe ADN-ul extras a fost efectuată reacția qPCR cu primerii specifici pentru cuantificarea *Fusarium*.

Rezultatele studiilor pe teren au relevat activitate antifungică împotriva *Fusarium* pentru mai multe preparate testate după un singur tratament în condiții necontrolate (câmp deschis). Rezultatele sunt prezentate în Figura 4.

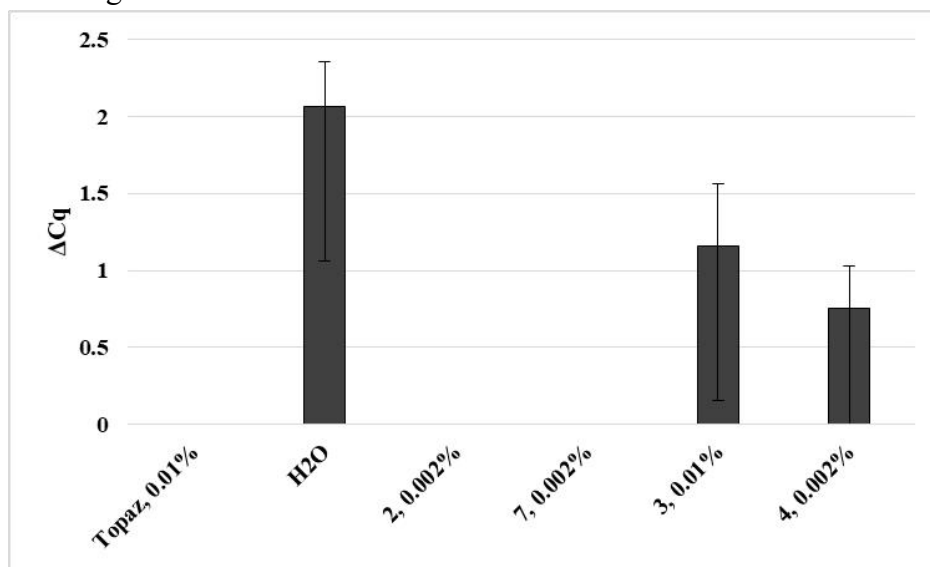


Fig.4. Rezultatele studiilor pe teren

Doi compuși au inhibat propagarea *Fusarium* la plante în concentrații mult mai mici decât plantele de control tratate cu Topaz.

Pe baza datelor obținute în cadrul prezentului proiect au fost depuse 4 cereri de brevet la AGEPI și în parteneriat cu Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Antakya/HATAY, Turcia a fost depusă o propunere de proiect bilateral, cu titlul: „Development of the innovative formulations to manage fungal phytopathogens to enhance food production security in the Republic of Moldova and Türkiye”, dedicat studiului aprofundat al comportamentului compușilor investigați în plante, al aplicabilității acestora în alte procese, precum și al utilizării lor pentru alte specii de plante.

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)

- A fost prezentate 2 comunicări orale la conferința științifică internațională peste hotare «RATIONAL USE OF NATURAL RESOURCES IN AGRICULTURE», April 23, 2025, Daşoguz, Turkmenistan:

GRAJDIERU, K., SUCMAN, N., POGREBNOY, V. New triazole derivatives with fungicidal activity against tomato Fusarium wilt pathogens. The International Scientific and Practical Online Conference «RATIONAL USE OF NATURAL RESOURCES IN AGRICULTURE», April 23, 2025, Daşoguz, Turkmenistan.

GRAJDIERU, K., POGREBNOI, V., SUCMAN, N. Selective stimulation of vegetative growth in tomatoes by certain triazole derivatives. The International Scientific and Practical Online Conference «RATIONAL USE OF NATURAL RESOURCES IN AGRICULTURE», April 23, 2025, Daşoguz, Turkmenistan.

- Prezentarea poster la INnovative ThERapeutiC Targets In nOn-canonical Nucleic acids structures Winter InterNational School 2025 INTERACTION WINS 2025, 24-28 februarie 2025, Pavia, Italy (abstract publicat)
- Prezentarea poster la Conferința bilaterală MEDICINA, ȘTIINȚELE MOLECULARE ȘI DE MEDIU 2025 MedMolMed 2025, 10-15 November 2025, Chișinău, Republica Moldova (abstract publicat)
- Prezentarea orală la International Scientific Symposium „Advanced Biotechnologies – Achievements and Prospects” September 17-19, 2025, Chisinau, Republic of Moldova (abstract publicat)
- Prezentarea poster la 25th CEUM Central and Eastern European NMR Symposium and Bruker Users Meeting, Budapest, Hungary, September 03-04 2025

COJOCARI S., BILAN D., MACAEV F. Determination of the structure of the triazole compound based on 3-carene. 25th CEUM Central and Eastern European NMR Symposium and Bruker Users Meeting, Budapest, Hungary, September 03-04 2025.

Participarea la târg de invenții din Suceava cu rezultatele de proiect. The IXth International Fair of Innovation and Creative Education for Youth (ICE-USV), SUCEAVA, ROMANIA, May 23 – 25, 2025. Medalie de argint.

- Participarea la Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii PRO INVENT, 15-17 octombrie 2025, Cluj-Napoca, România cu cerere de brevet. Medalie de aur.
- Au fost depuse 4 cereri de brevete la AGEPI
- Pagina pe FB a laboratorului

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

Impact științific

Proiectul a generat cunoștințe noi privind efectele substanțelor bioactive asupra plantelor de tomate și asupra fungilor patogeni. Studiile au demonstrat că patru compuși, care anterior s-au dovedit eficienți împotriva fungilor ce afectează grâul, au fost testați și au prezentat rezultate promițătoare împotriva fungilor ce atacă tomate. Au fost sintetizați șase compuși noi, care au arătat activitate biologică semnificativă împotriva *Fusarium spp.*, comparabilă cu preparatele comerciale Topaz și Fitosporină, ceea ce oferă perspective pentru utilizarea lor ca tratamente alternative în agricultură. A fost descoperit efectul stimulator al creșterii rădăcinilor și tulpinilor de tomate, atât în condiții aseptice, cât și în condiții de stres biotic, sugerând un potențial aplicabil în agricultură. Sinteza substanțelor noi și utilizarea chitosanului fungic și sintetic au oferit o bază solidă pentru cercetări viitoare asupra relației structură-activitate. Dezvoltarea și utilizarea metodelor avansate de analiză (qPCR, spectrofotometrie) au contribuit la validarea rezultatelor și la îmbunătățirea tehnicilor de evaluare a bioactivității.

Impact social

Proiectul are un impact direct asupra sănătății plantelor, contribuind la reducerea pierderilor agricole cauzate de infecțiile fungice. Beneficiile sociale includ creșterea productivității culturilor de tomate, una dintre cele mai importante culturi horticoale; reducerea utilizării fungicidelor sintetice în favoarea unor alternative ecologice și mai puțin toxice, ceea ce sprijină sustenabilitatea agriculturii; dezvoltarea de soluții care să protejeze micii fermieri de pierderi economice semnificative prin aplicarea unor tratamente preventive eficiente.

Impact economic

Rezultatele proiectului pot oferi oportunități semnificative pentru aplicarea practică și dezvoltarea unor produse comerciale inovatoare. Producerea formulărilor bioactive poate înlocui fungicidele convenționale scumpe și potențial dăunătoare. Promovarea utilizării chitosanului natural în formulări fungicide și de stimulare a creșterii plantelor poate sprijini dezvoltarea agriculturii bioorganice. Rezultatele proiectului pot crea o platformă tehnologică pentru dezvoltarea și comercializarea compușilor bioactivi, atrăgând investiții în sectorul agrochimic. Aplicarea soluțiilor propuse poate contribui la reducerea pierderilor economice cauzate de *Fusarium spp.*, o problemă gravă în agricultură.

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

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor – Grajdieru Kristina, membru echipei proiectului, este responsabilă de testarea activității antivirale a compușilor sintetizați *in vitro* și *in vivo*.

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

Universitatea „Al. I. Cuza” din Iași, România – înregistrarea spectrelor RMN

Hatay Mustafa Kemal Universitesi, Antakya/HATAY, Turcia - depunerea proiectului bilateral Turcia-Republica Moldova în cadrul programului TUBITAK 2026-2028 «Development of the innovative formulations to manage fungal phytopathogens to enhance food production security in the Republic of Moldova and Türkiye»

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

În urma implementării proiectului au apărut dificultăți care au influențat desfășurarea activităților planificate.

Prima problemă a fost legată de procurarea solvenților și reactivilor necesari pentru sintezele chimice. Din cauza întârzierilor în procesul de achiziții publice, o parte dintre solvenți nu au fost livrați până în luna decembrie. A fost necesară utilizarea solvenților rămași din alte surse, dar asta nu a limitat volumul sintezelor și diversitatea compușilor obținuți.

A doua problemă a survenit ca urmare a activităților planificate în anul precedent. În 2024, o parte dintre analizele biologice, în special PCR-testele pentru cuantificarea ADN-ului fitopatogen, au putut fi efectuate doar pentru 6 probe din totalul de 33. Alții au fost procesate în anul curent, ceea ce a generat o creștere suplimentară a volumului de lucru și a încărcării persoanei.

A treia dificultate a apărut în timpul efectuării biotestelor pe plante. Toate probele care conțineau chitosan au prezentat mortalitate completă pentru plante după aplicarea prin pulverizare, deoarece mediul avea o aciditate crescută. A fost necesară reluarea întregului proces: creșterea plantelor, repetarea tratamentelor și reoptimizarea condițiilor experimentale deja în camere cu control climatic (din cauza toamnei). De asemenea, trebuie menționat că rezultatele obținute în condiții de laborator nu pot fi extrapolate integral la condițiile de câmp, unde factorii de mediu diferă semnificativ.

11. Recomandări, propuneri (opțional).

Se propune implementarea compușilor patentati în calitate de proiect-pilot, posibil în cadrul unui proiect de Transfer Tehnologic realizat într-o întreprindere agricolă.

De asemenea, se recomandă elaborarea unor noi proiecte pe aceeași tematică, cu extinderea direcțiilor de cercetare, după cum urmează:

- testarea acestor substanțe împotriva altor patogeni fungici de interes agricol;
- evaluarea eficienței lor în alte procese tehnologice, de exemplu, în timpul depozitării producției agricole;
- investigarea metabolismului compușilor în plante și sol, inclusiv studiul acumulării acestora în diferite matrice biologice;
- analiza impactului potențial asupra sănătății umane.

Aceste direcții de cercetare vor permite o evaluare complexă a compușilor și vor facilita extinderea aplicabilității lor în domeniul agricol.

Conducătorul de proiect SUCMAN Tatiana

Data: 22.01.2026

LȘ



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 1 pagină

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 cantitative 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 1 pagină

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

LS



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

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

4. Articole în reviste științifice

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

SUCMAN, N., BILAN, D., MACAEV, F. Double cross-aldol condensation of isatins with acetone. ChemJMold, 2026, 21(1) *submitted* (IF 0.5) <http://cjm.ichem.md/manuscripts-in-progress>

7. Teze ale conferințelor științifice

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

SUCMAN, N., GORINCIOI, E., POGREBNOI, V., ROTARU, A., MACAEV, F. Antiproliferative and DNA-interacting properties of 6-(2,4-dichlorobenzoyl)-7-(2,4-dichlorophenyl)indolo[3,4-jk]phenanthridin-5(4H)-one. În: Book of abstracts INnovative ThERapeutiC Targets In nOn-canonical Nucleic acids structures Winter InterNational School 2025 INTERACTION WINS 2025, 24-28 februarie 2025, Pavia, Italy, p.69

7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

- SUCMAN N., GRAJDIERU C., POGREBNOI V., COJOCARI S., CAZACU L. Investigation of immunostimulatory effects of triazole-based preparative forms on tomato seeds germinated in Fusarium spp.-contaminated soil. În materiale conferinței MEDICINA, ȘTIINȚELE MOLECULARE ȘI DE MEDIU 2025 MedMolMed 2025, 10-15 November 2025, Chișinău, Republica Moldova, p. 70.
- GRAJDIERU Cristina, SUCMAN Natalia, POGREBNOI Vsevolod, COJOCARI Sergiu. Novel triazole derivatives and chitosan reveal synergy in suppressing Fusarium spp. În: Simpozionul științific internațional ”Biotehnologii avansate – realizări și perspective”, Ed. 7, 15-17 septembrie 2025, Editura USM, 2025, pp. 147-148. ISBN 978-9975-62-907-2

7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

SUCMAN, N., POGREBNOI, V., POGREBNOI, S., COJOCARI, S., GRAJDIERU, K., LUPASCU, L., MACAEV, F. Sinteza și caracterizarea derivaților de triazol cu proprietăți fungicide pentru aplicații în medicină și agricultură. În: Al X-lea congres al farmaciștilor din Republica Moldova cu participare internațională, 22 noiembrie 2024, Rezumate, , p. 69-71.

7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

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

1. CEABANOVA M., GRAJDIERU C., SUCMAN N., POGREBNOI V., COJOCARI S, MITINA I., MITIN V., POGREBNOI S., MACAEV F. Utilizarea 2-(*tert*-butyl)-6-chloro-3-(1*H*-1,2,4-triazol-1-il)-2*H*-chromen-2-olului ca agent imunostimulator și antifungic împotriva *Fusarium spp.* în tratamentul semințelor de tomate. Cerere brevet nr. 7502, dată înregistrare 05.05.2025. Nr. depozit: a 2025 0023.
2. SUCMAN Natalia, (MD); GRAJDIERU Cristina, (MD); POGREBNOI Vsevolod, (MD); COJOCARI Sergiu, (MD); MITINA Irina, (MD); MITIN Valentin, (MD); POGREBNOI Serghei, (MD); MACAEV Fliur, (MD). Utilizarea 1-((4-propil-2-(*p*-tolil)-1,3-dioxolan-2-il)metil)-1*H*-1,2,4-triazolului ca agent imunostimulator și antifungic împotriva *Fusarium spp.* în tratamentul semințelor de tomate. Cerere brevet nr. 7525, dată înregistrare 19.06.2025. Nr. depozit: a 2025 0032.
3. SUCMAN Natalia, MD; GRAJDIERU Cristina, MD; POGREBNOI Vsevolod, MD; COJOCARI Sergiu, MD; MITINA Irina, MD; MITIN Valentin, MD; POGREBNOI Serghei, MD; ARÎCU Aculina, MD; MACAEV Fliur, MD. Forma preparativă pe bază de bromură de 4-(2-(4-metoxifenil)-2-oxoetil)-1-(2-oxo-2-(*p*-tolil)etil)-1*H*-1,2,4-triazol-4-*iu*, cu acțiune antifungică împotriva *Fusarium spp.*, destinată tratamentului semințelor de tomate. Cerere brevet nr. 7554, dată înregistrare 21.08.2025. Nr. depozit: a 2025 0038.
4. SUCMAN Natalia, MD; GRAJDIERU Cristina, MD; POGREBNOI Vsevolod, MD; COJOCARI Sergiu, MD; MITINA Irina, MD; MITIN Valentin, MD; POGREBNOI Serghei, MD; ARÎCU Aculina, MD; MACAEV Fliur, MD. Utilizarea clorurei de 1-(2-oxo-2-(*p*-tolil)etil)-1*H*-1,2,4-triazol-4-*iu* ca agent imunostimulator și antifungic împotriva *Fusarium spp.* în tratamentul semințelor de tomate. Cerere brevet nr. 7555, dată înregistrare 21.08.2025. Nr. depozit: a 2025 0039.
5. CEABANOVA Marina, GRAJDIERU Cristina, SUCMAN Natalia, POGREBNOI Vsevolod, COJOCARI Sergiu, MITINA Irina, MITIN Valentin, POGREBNOI Serghei, MACAEV Fliur. Utilizarea 2-(*tert*-butyl)-6-chloro-3-(1*H*-1,2,4-triazol-1-il)-2*H*-chromen-2-olului ca agent imunostimulator și antifungic împotriva *Fusarium spp.* în tratamentul semințelor de tomate. În: Catalog: Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii PRO INVENT, 15-17 octombrie 2025, Cluj-Napoca, România, p.202. ISSN 3008 – 458X. (Diplomă de Excelență și **Medalia de Aur**)
6. Natalia SUCMAN, Cristina GRAJDIERU, Sergiu COJOCARI, Vsevolod POGREBNOI, Dmitri BILAN. Development of formulations against tomato phytopatogens based on autochthonous natural substances and their derivatives. Târgul Internațional de Inventică și Educație Creativă pentru Tineret ICE-USV, 23-25 mai 2025, Suceava, România (**Medalie de Argint**)

Executarea devizului de cheltuieli,
conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2025
Cifrul proiectului: 24.80012.5007.13TC

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Servicii de cercetări științifice contractate	222930	249,0		249,0
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	30,92		30,92
Deplasări de serviciu peste hotare	222720	62,8		62,8
Cheltuieli curente neatribuite la alte categorii	281900	1,8		1,8
Servicii neatribuite altor aliniate	222990	1,48		1,48
Total		346,0		346,0

Conducătorul organizației **SARGOV Igor**

Contabil șef **COJOCARU Liliana**

Conducătorul de proiect **SUCMAN Natalia**



Data: 22.01.2026

LȘ

Componența echipei conform contractului de finanțare 2025

Cifrul proiectului 24.80012.5007.13TC

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.	Sucman Natalia	1983	Dr	0,5	02.01.2025	31.12.2025
2.	Pogrebnoi Vsevolod	1987	Dr	0,25	02.01.2025	31.12.2025
3.	Cojocari Sergiu	1998	Ms	0,25	02.01.2025	31.12.2025
4.	Grăjdieru Cristina	1990	Dr	0,5	02.01.2025	31.12.2025
5.	Cazacu L.	1986	Dr	0,25	02.01.2025	30.06.2025

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.	-	-	-	-	-

Conducătorul organizației: SAROV Igor

Contabil șef: COJOCARI Liana

Conducătorul de proiect: SAROV Natalia

Data: 22.01.2026

LȘ

UNIVERSITATEA DE STAT DIN
MOLDOVA

INSTITUTUL DE CHIMIE

MD-2028, or. Chișinău, str. Academiei, 3,
Tel.: (37322) 725490
Web: www.ichem.md; e-mail: ichem@ichem.md



MOLDOVA STATE UNIVERSITY

INSTITUTE OF CHEMISTRY

MD-2028, Chisinau, Academiei str., 3,
Phone: (37322) 725490
Web: www.ichem.md; e-mail: ichem@ichem.md

EXTRAS

din procesul verbal nr. 6 al ședinței Consiliului Științific
al Institutului de Chimie al USM din 25 noiembrie 2025

Au fost prezenți: 15 membri ai Consiliului științific (din 18 membri):

Memb. cor. Arîcu Aculina; dr., conf. cerc. Cocu Maria; acad. Lupașcu Tudor; acad. Gulea Aurelian; memb. cor. Macaev Fliur; dr. hab., conf. cerc. Bulhac Ion; dr. hab., conf. cerc. Lozan Vasile; dr. hab., conf. univ. Povar Igor; dr. hab., conf. cerc. Kulcișki Veaceslav; dr., conf. cerc. Gorincioi Natalia; dr. Bălan Iolanta; dr. Bogevicei Oleg; dr. Druță Vadim; dr., Ureche Dumitru; dna Mitina Tatiana.

Obiect de referință:

Aprobarea rapoartelor științifice anuale și finale ale proiectelor finanțate prin ANCD

Ca urmare a prezentării publice se aprobă rezultatele științifice finale, obținute în cadrul proiectului "Tineri Cercetători pentru anii 2024-2025", cu titlul: "Dezvoltarea formulărilor contra fitopatogenilor tomatelor pe baza substanțelor naturale autohtone și a derivaților lor", cifrul: 24.80012.5007.13TC, conducător de proiect: dr. Natalia SUCMAN.

**Președintele Consiliului Științific
al Institutului de Chimie al USM
Membru corespondent**

P. Arîcu

Aculina ARÎCU

Secretar al ședinței



dr. Maria Cocu