

RECEȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2024

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2024

RAPORT ȘTIINȚIFIC FINAL

**pentru perioada 2020-2023
privind implementarea proiectului din cadrul
Programului de Stat (2020-2023)**

**Proiectul „Sinergismul dintre factorii naturali și mijloacele microbiologice,
ecologic inofensive, de reglare a densității populațiilor de organisme dăunătoare
pentru protecția culturilor agricole în agricultura convențională și ecologică”**

Cifrul proiectului **20.80009.7007.16.**

Prioritatea Strategică: **Prioritatea III “Mediu și schimbări climatice”**

Rectorul USM

ȘAROV Igor

Președintele Consiliului științific IGFP

ANDRONIC Larisa

Conducătorul proiectului

VOLOȘCIUC Leonid

L.Ș.



Chișinău 2024

CUPRINS:

1. Scopul, obiectivele și rezultatele planificate și realizate pe parcursul anilor 2020-2023	3
2. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute	14
3. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect 2020-2023	18
4. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în limba română (Anexa nr. 1).....	10
5. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în limba engleză (Anexa nr. 1)	12
6. Lista publicațiilor științifice pentru perioada 2020-2023 (Anexa nr. 2)	19
7. Volumul total al finanțării proiectului pentru perioada 2020-2023 (Anexa nr. 3)	47
8. Componența echipei pe parcursul anilor 2020-2023 (Anexa nr. 4)	48
9. Raportarea indicatorilor (Anexa nr. 5)	50

1. Scopul proiectului

Determinarea și aplicarea sinergismului dintre factorii naturali și mijloacele microbiologice, ecologic inofensive, de reglare a densității populațiilor de organisme dăunătoare pentru protecția culturilor agricole în agricultura convențională și ecologică orientate la asigurarea cantității și calității culturilor agricole și menținerea echilibrului ecologic dinamic.

2. Obiectivele proiectului 2020–2023

Pentru realizarea scopului proiectului sunt trasate următoarele obiective:

- Determinarea factorilor naturali (abiotici și biotici), care stau la baza relațiilor dintre agenții biologici și organismele dăunătoare, pe de o parte și relațiile dintre aceștia și microorganismele utile în vederea elaborării metodelor alternative și a mijloacelor inofensive de protecție a plantelor;
- Stabilirea rolului și coraportului dintre factorii naturali și microorganismele epizootice și antagoniste, care determină starea fitosanitară a culturilor agricole (pomicole, legumicole, tehnice, viței de vie, cerealiere, leguminoase pentru boabe);
- Determinarea relațiilor și mecanismelor interacțiunii dintre agenții fitosanitari și microorganismele epizootice și antagoniste în vederea aplicării sinergismului dintre factorii fitosanitari determinanți pentru elaborarea metodelor alternative și mijloacelor ecologic inofensive de protecție a culturilor agricole;
- Elaborarea procedeele tehnologice de producere și aplicare a mijloacelor ecologic inofensive (bacteriofagi în combaterea bacteriilor fitopatogene, bacteriilor entomopatogene, și acaripatogene, bacteriilor sporifere antagoniste și azotfixatoare, metaboliților actinobacterieni, preparatelor baculovirale, mijloacelor bacteriene și micotice pentru combaterea agenților patogeni ai mărului și sfecei pentru zahăr) pentru protecția culturilor agricole;
- Determinarea rolului și locului preparatelor biologice prin aplicarea fenomenului de sinergism dintre factorii naturali și mijloacele microbiologice de reglare a densității populațiilor de organisme dăunătoare pentru protecția culturilor agricole în agricultura convențională și ecologică.

3. Rezultate planificate conform proiectului depus

1. Analiza și discutarea realizărilor înregistrate în lume, îndeosebi în centrele științifice din domeniu, aprobarea și aprobarea programelor științifice individuale și a echipei de creație din proiect. Perfectarea, discutarea și aprobarea etapelor și programelor științifice individuale.
2. Examinarea și analiza fitosanitară a culturilor agricole, determinarea impactului organismelor dăunătoare ai culturilor agricole și stabilirea coraportului dintre factorii naturali și microorganismele utile, care influențează echilibrul fitosanitar în vederea stabilirii rolului lor și stabilirea relațiilor sinergice dintre ele.
3. Determinarea proprietăților agenților microbiologici în vederea stabilirii particularităților ecologice ale ecosistemelor agricole (pomicole, legumicole, tehnice, viței de vie, cerealiere, leguminoase pentru boabe) și constituirea bazei conceptuale privind managementul organismelor dăunătoare și stabilirea fenomenelor de sinergie dintre ele. Activitățile au fost întreprinse cu tulpinile identificate și existente de microorganismele utile (virusuri, bacterii, ciuperci microscopice, actinobacterii) și constă în fondarea mai multor serii de experiențe montate în condiții de laborator, în vase vegetaționale, pe micro parcele în Baza experimentală a institutului, pe sectoare de implementare în mai multe întreprinderi agricole, precum și pe sectoarele instituțiilor cu care activăm în cadrul contractelor de colaborare tehnico-științifică.

4. Activități orientate la determinarea activității biologice a agenților biologici și a mijloacelor biologice de protecție și stabilirea rolului și locului acestora în sistemele de agricultură convențională și ecologică.
5. Organizarea testării la nivelul cercetărilor de laborator a procedeelelor de producere și determinare a calității biomasei și formelor preparative experimentale în baza microorganismelor și factorilor naturali cu manifestarea fenomenelor sinergice în combaterea organismelor dăunătoare.
6. Difuzarea și implementarea rezultatelor înregistrate privind promovarea mijloacelor inofensive de protecție a plantelor în sistemele de agricultură convențională și ecologică.
7. Promovarea realizărilor înregistrate în instituțiile din sfera științei și inovării și pregătirea cadrelor de înaltă calificare din domeniul profesat.
8. Organizarea în baza institutului a seminarelor de lucru cu specialiștii din serviciul protecției fitosanitare, reprezentanții MAIA, laboratoarele biologice de producere a mijloacelor biologice de protecție a plantelor, companiile agricole aflate la faza de conversiune la agricultura ecologică, precum și reprezentanții întreprinderilor agricole indiferent de forma de proprietate pentru agricultura convențională și cea ecologică.
9. Pregătirea și organizarea Simpozionului Științific Internațional “Protecția Plantelor – realizări și perspective”, Chișinău, 2-3 octombrie 2023, participarea la moderarea activității secțiilor a 2 foruri organizate de institut și difuzarea spre discutarea publică a rezultatelor la diferite foruri științifice naționale și internaționale.
10. Pregătirea și organizarea Webinarului privind finalizarea Proiectului bilateral Moldo-Belorus 2022-2023: 22.80013.5107.3BL. „Metode de aplicare complexă a derivaților acidului para-aminobenzoic și microorganismelor entomopatogene în controlul organismelor dăunătoare la culturile pomicele și legumicole” (BICOMProtect). Proiectul a fost finanțat de Agenția Națională de Cercetare și Inovare în cadrul PROIECTELOR BILATERALE MOLDO-BELORUSE (2022-2023) implementat de Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al USM (Republica Moldova) în colaborare cu Institutul de Chimie Bioorganică (Republica Belarus).
11. Participarea la diverse webinare cu organizațiile de cercetate, universitățile și antreprenorii din agricultură privind aplicarea metodelor de control a organismelor dăunătoare la culturile pomicele, legumicole și vița-de-vie.
12. Pregătirea cadrelor de înaltă calificare, avizarea rapoartelor, participarea în procesele educaționale prin pregătirea, citirea a 3 cursuri pentru studenții (licență, masteranzi și doctoranzi) Universității de Stat din Moldova și consultarea studenților Universității Agrare de Stat din Moldova (ulterior UTM), pregătirea unui grant pentru activitățile doctorale, precum și coordonarea activității a 3 doctoranzi.
13. Perfectarea contractelor de colaborare tehnico-științifică cu 3 companii de antreprenori din Republica Moldova și executarea sarcinilor de implementare a mijloacelor ecologic inofensive elaborate de subdiviziune și orientate la protecția biologică a plantelor.
14. Organizarea discuțiilor periodice și a sesiunilor de prezentare semianuală și anuală a discutării și aprobării rapoartelor individuale și a laboratorului privind activitatea științifică în anul 2023 la nivelul subdiviziunii și Comisiei Metodice.
15. Prezentarea și publicarea rezultatelor științifice înregistrate în reviste științifice de profil și difuzarea realizărilor în edițiile științifice și în mass-media.
16. Perfectarea contractelor de colaborare tehnico-științifică cu antreprenorii din Republica Moldova și executarea sarcinilor de implementare a mijloacelor ecologic inofensive elaborate de subdiviziune și orientate la protecția biologică a plantelor.

17. Raportarea și prezentarea rezultatelor înregistrate pentru instituțiile decizionale, precum și în organele de informare în masă.

4. Rezultatele obținute

În baza practicii cercetării și a consensului din știința "Protecția Plantelor", care deși a atins stadiul maturității, nu dispune de argumentări teoretice și aplicative suficiente pentru soluționarea problemelor, care ating și societatea, devine rațională schimbarea paradigmei prin introducerea sintagmei "Sănătatea Plantelor".

Drept rezultat al argumentării privind schimbarea disciplinei științifice ajunse în acest stadiu când nu mai poate fi condusă de abordările teoretice și metodologice specifice protecției plantelor și necesită schimbarea poziției generale a paradigmei prin aplicarea abordărilor încadrate în sintagma "SP". Paradigma nouă se bazează pe realizări științifice recunoscute, care pentru o perioadă a dezvoltării domeniului abordat, va oferi abordări originale ale problemelor, dar și soluții model comunității de specialiști, precum și comunităților sociale.

A fost înregistrată sporirea activității biologice a compoziției dintre bacteriile entomopatogene de *Bacillus thuringiensis* în amestec cu FP-09 pentru reglarea densității populației *Leptinotarsa decemlineata* la cartof. S-a demonstrat fenomenul de sinergism dintre bacteriile entomopatogene *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* și preparatul "Microcom", înregistrând eficacitatea biologică de 86,92% pentru combaterea lepidopterelor dăunătoare la cultura mărului. A fost stabilit sinergismul dintre bacteriile antagoniste *Pseudomonas aureofaciens* și *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, demonstrând reducerea acțiunii factorilor naturali, și sporirea eficacității biologice în combaterea *Plasmopara viticola* și a măsurilor de protecție a viței-de-vie. S-au determinat interacțiunii dintre *Bacillus subtilis* și *Bacillus thuringiensis* în vederea prezenței sinergismului și creșterea eficacității biologice împotriva agenților patogeni ai culturii de castraveți.

Au fost elaborate procedee de cultivare a actinobacteriei *Saccharopolyspora spinosa* Mertz and Yao pentru producerea biomasei și determinarea capacităților insecticide a ei în combaterea insectelor cu aparat bucal înțepător-sugător la cultura castraveților.

A fost determinat impactului agenților patogeni ai rapănului (*Venturia inaequalis*), făinării (*Podosphaera leucotricha*) și putregaiul brun (*Monilia fructigena*) la cultura mărului și stabilit fenomenul de sinergism a preparatelor biologice Rizoplan-SC și Trichodermin-SC la cultura mărului. Au fost elaborate procedee tehnologice de producere a unui preparat bacteriofagic pentru combaterea Focului bacterian al rozaceelor, stabilind că în calitate de bacterie gazdă pentru producerea bacteriofagilor *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* pot fi utilizate următoarele tulpinile bacteriene *Ps. syringae* pv. *syringae* DSM 5176, *Ps. syringae* pv. *syringae* DSM 50307, *Ps. syringae* pv. *syringae* DSM 1241.

Au fost identificați agenții fitosanitari principali (micoze, bacterioze, insecte și acarieni fitofagi) din componența agroecosistemelor nucifere în vederea aplicării mijloacelor biologice inofensive de protecție. Au fost determinate relațiile sinergice dintre bacteria *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* și ciuperca entomopatogenă *Lecanicillium muscarium*, condițiile de producere și demonstrată eficacitatea biologică a lor în combaterea Păianjenului roșu comun (*Tetranychus urticae* Koch.) și afidelor pentru protecția culturilor de seră (castraveți, tomate).

Au fost determinate condițiile de creștere (temperatura, pH) pe 3 medii noi de cultură a actinobacteriei *Saccharopolyspora spinosa* DSMZ și testate în vederea cultivării în mediu lichid pentru obținerea biomasei active pentru combaterea insectelor și acarienilor cu un impact deosebit asupra culturilor agricole, care nu pot fi combătute cu alte mijloace ecologic inofensive

de protecție.

S-a stabilit că sinergismul, ca un mod de interdisciplinaritate, se manifestă prin diferite tipuri de cooperare multi- și interfactorială în funcție de rolul și direcția acțiunii factorilor aplicați (microorganisme utile, pe de o parte, și factorii abiotici, pe de altă parte, în combaterea agenților patogeni și insectelor dăunătoare ai mărului, viței-de-vie, gutuiului, nucului, castravetelui și cartofului).

Au fost elaborate procedee tehnologice de producere și aplicare a mijloacelor ecologic inofensive pentru combaterea agenților fitosanitari și elaborate cu manifestarea fenomenelor sinergice dintre factorii naturali și mijloacelor biologice în bază de:

- acțiune mixtă a *Bacillus thuringiensis* și *Lecanicillium lecanii* în combaterea insectelor cu aparat bucal înțepător sugător,
- bacteriofagi pentru combaterea bacteriilor fitopatogene la culturile pomicele sămânțoase,
- bacteriilor entomopatogene pentru combaterea insectelor lepidoptere la cultura mărului, coleoptere la cartof și insecto-acaripatogene pentru combaterea insectelor și acarienilor fitofagi,
- bacteriilor sporifere antagoniste pentru protecția culturilor legumicole (castravete),
- metaboliților actinobacterieni pentru combaterea insectelor dăunătoare cu un grad înalt de rezistență în spațiu protejat,
- mijloacelor bacteriene și micotice pentru combaterea agenților patogeni ai mărului, cartofului, tomatelor, castravetelui, nucului și viței-de-vie.
- Au fost elaborate procedee de determinare a calității agenților microbiologici la diferite faze de acumulare a biomasei, la constituirea formelor preparative și la păstrarea preparatelor biologice. Reomologarea a 4 preparate pentru aplicarea în sistemele de protecție integrată a plantelor în agricultura convențională și ecologică.

A fost investigat sinergismul, ca un fenomen de interdisciplinaritate, se manifestă prin diferite tipuri de cooperare multi- și interdisciplinară, exprimată pe parcursul procesului de investigare și devenit accentuat la fazele finale în funcție de rolul și direcția acțiunii factorilor. Acesta reprezintă un ansamblu de cercetări interactive în toate fazele procesului desfășurat pentru studiul multilateral al obiectului cercetărilor: planificare, achiziție a datelor de observație, reducerea lor în stare de comparabilitate, tratament al informațiilor obținute, interpretare a rezultatelor, cu adaptări reciproce ale tehnicilor de investigație de-a lungul întregului parcurs.

Interacțiunea sinergică a factorilor de mediu este bine cunoscută atunci când efectul total observat depășește efectul total al fiecărui agent individual. Pentru a evalua gradul unei astfel de interacțiuni, se utilizează un coeficient de amplificarea sinergică, care arată de câte ori efectul biologic a crescut cu acțiune combinată în comparație cu cea așteptată cu adăugarea independentă a efectelor de la fiecare agent utilizat în combinație.

Crearea complexelor microbiene din agrocenoze cu participarea microorganismelor utile contribuie la îmbogățirea solului, ceea ce reprezintă interes științific și practic. În baza acțiunii polivalente microorganismele sintetizează substanțe biologice compatibile cu mecanismele fiziologo-biochimice, care stau la baza eficacității biologice în diferite condiții agroclimatice. Compoziția unui astfel de complex polifuncțional poate include microorganisme simbiotice sau asociații de microorganisme utile din zona rizosferică. Trebuie de ținut cont de faptul că comunitatea microorganismelor zonei radiculare influențează planta gazdă mai puternic decât expresia factorilor abiotici de mediu. Multe studii în domeniul dat au contribuit la acumularea dovezilor microbiologice, accentuând că acestea sporesc activitatea biochimică nu numai a plantelor, ci și a solurilor.

Diverse sușe de microorganisme aplicate în tehnologiile de producere a preparatelor biologice orientate la suprimarea dezvoltării agenților patogeni sau artropodelor dăunătoare încetinesc creșterea și dezvoltarea agenților fitosanitari. Aceste tulpini formează una sau mai multe substanțe cu proprietăți antibiotice. Pentru demonstrarea rolului și eficienței sinergismului devine suficientă compararea eficacității biologice a elementelor componente a sistemului agricol, precum și a acțiunii concomitente a lor în diferite asocieri. Rezultate convingătoare se înregistrează la examinarea, în oarecare detaliu, a utilizării principiilor și tehnicilor lui în cercetările randamentului acțiunii elementelor propuse pentru elaborarea conceptului de sporire a eficacității elementelor propuse pentru sistemele de agricultură convențională și ecologică, stabilind contribuția fiecărui factor în parte.

Reomologarea preparatelor biologice - cale sigură de soluționare a problemelor de protecție. Aplicarea pesticidelor, pe lângă posibilitățile de combatere a organismelor dăunătoare, este indispensabil legată de manifestarea multor efecte secundare, gama și profunzimea acțiunii cărora se află într-o permanentă creștere. Pe lângă acțiunea indirectă a obiectelor nețință au fost înregistrate efecte negative a pesticidelor asupra sănătății omului, la producerea anomaliilor genetice și reproductivă la reprezentanții florei și faunei spontane. Una din consecințele devastatoare a folosirii pesticidelor este dereglarea funcționalității populațiilor de dușmani naturali ai organismelor dăunătoare, fenomen care provoacă sporirea necontrolată a impactului dăunătorilor. Și mai frecvente au devenit problemele asociate de dezvoltarea rezistenței la pesticide în rândul organismelor dăunătoare.

A fost omologat preparatul micotic Gliocladin, care reduce incidența putregaiului alb de 2 ori și majorează recolta culturilor legumicole de 1,5 ori. Preparatul Gliocladin – SC cu norma de consum 10 l/ha asigură eficacitatea biologică înaltă în combaterea putregaiului cenușiu (*Botrytis cinerea* Pers), care nu reacționează la alte mijloace biologice, iar fungicidele chimice nu pot fi aplicate la faza de pârg a strugurilor.

A fost elaborată biotehnologia producerii și aplicării preparatului baculoviral, ecologic inofensiv, Virin-HSP – pentru combaterea Buhei-fructificațiilor (*Helicoverpa armigera*). Preparatul este bazat pe virusul poliedrozei nucleare a unei gazde nespecifice și asigură eficacitate biologică, economică și ecologică înaltă. Titrul – 3 mlrd. poliedre/g. În condițiile Republicii Moldova este recomandat pentru combaterea buhei fructificațiilor la tomate, ardei, porumb zaharos ș.a. Norma de consum - 0,2 kg/ha.

Continuă cercetările de elaborare și aplicare a preparatelor în bază de ciuperci microscopice, care grație activității biologice sporite și tehnologității înalte devin eficiente în combaterea atât a insectelor dăunătoare, cât și a agenților patogeni ai putregaiurilor radiculare.

Ținând cont de problemele legate de combaterea insectelor dăunătoare, îndeosebi a coleopterelor, și luând în considerație succesele înregistrate în lume în direcția elaborării tehnologiilor de producere și aplicare a nematozilor entomopatogeni, tot mai actuală devine cercetarea acestor agenți în vederea elaborării unor mijloace eficiente de combatere a coleopterelor. Aplicarea largă a preparatelor microbiologice în protecția plantelor necesită elaborarea tehnologiilor de protecție integrată a lor și determinarea locului fiecărui preparat în aceste sisteme, lucruri care se discută pe larg în prezentul raport.

Pomind de la problemele cauzate de acțiunea bacteriilor fitopatogene, îndeosebi agentul patogen al Cancerului bacterian (*Agrobacterium tumefaciens*) la culturile pomicele și vița de vie au fost elaborate procedee biotehnologice de producere și aplicare a preparatului Paurin constituit în baza bacteriei *Pseudomonas fluorescens* CR-330D. În temeiul Regulamentului privind activitatea Centrului de Stat pentru Atestarea și Omologarea Produselor de Uz Fitosanitar și a Fertilizanților, au fost efectuate acțiuni de reomologare a mijloacelor biologice. Drept rezultat au

fost reomologate pentru următorii 7 ani 4 preparate biologice pentru combaterea insectelor dăunătoare și agenților patogeni ai culturilor agricole:

Au fost determinată acțiunea *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* și *Lecanicillium lecanii* asupra artropodelor la culturile legumicole. În perioada de raportare, culturile de microorganisme din colecția de lucru sunt reinoculate anual pe medii proaspete. Au fost preparate și sterilizate medii agarizate: malț cu geloză, SPA, DPA, mediul Czapek, mediul King-B, mediul Ashby, mediul Luria-Bertani (LB), geloză peptonată. Producători de biopreparate *Pseudomonas fluorescens* AP-33 (V-3481), *Pseudomonas fluorescens* CK-330D, *Pseudomonas putida* CNMN-PsB-06, *Azotobacter chroococcum* CNMN-AzB-01, *Bacillus subtilis* CNMN-Bb-06, *B. thuringiensis*, *Trichoderma virens* CNMN-FD-13, *T. lignorum* CNMN-FD-14, *T. harzianum* CNMN-FD-16 (tulpina Th-7F-BL), *Lecanicillium lecanii* CNMN-FE-03 (tulpina 2T20), *L. lecanii* CNMN-FE-04 (T2C), *Coniothyrium minitans*. A fost determinat rolul pozitiv al bacteriei *B.thuringiensis* var. *thuringiensis* și a ciupercii *L. lecanii* în combaterea artropodelor dăunătoare la tomate și castraveți. Numărul de tratamente în timpul perioadei de vegetație ar trebui să fie de cel puțin 6-7 tratamente împotriva dăunătorilor țintă. Eficacitatea biologică a acțiunii sinergice a suspensiei de lucru ale bacteriei *B.thuringiensis. thuringiensis* și a ciupercii *L. lecanii* în suprimarea populației acarianului roșu comun în condiții de teren protejat a fost de 93,8%. La combaterea afidelor pepenului galben, eficacitatea biologică a fost de 91,7%;

A fost demonstrat rolul preparatelor biologice în combaterea rapănului (*Venturia inaequalis*), făinării (*Podosphaera leucotricha*) și putregaiului brun (*Monilia fructigena*) la cultura mărului. În varianta mator cu aplicare preparatelor Trichodermin – SC și Rizoplan în combaterea rapănului gradul de atac a constituit 10,3% - 21,0% cu intensitatea 1,2% - 8,6%. Norma de consum de 7,0 l/ha și 10,0 l/ha eficacitatea biologică în combaterea făinarea (*Podosphaera leucotricha*) a preparatelor biologice Trichodermin-SC și Rizoplan a constituit 73,4% și 81,3% și 76,6% - 82,8%. În mod corespunzător aplicarea împreună a agentului a Trichodermin-SC+ Rizoplan eficacitatea biologică contra din patogen (*Podosphaera leucotricha*) a constitui respectiv a 75,0 % - 84,4 %. Eficacitatea preparatelor biologice Trichodermină-SC și Rizoplan contra patogenului (*Venturia inaequalis*) la utilizarea normei de consum 7,0 l/ha eficacitatea biologică a constituit respectiv Trichodermină-SC – 79,3 % și Rizoplan – 78,2 %. La doza de consum de 10,0 l/ha eficacitatea la preparatul Trichodermină-SC a fost de 83,4 %, la Rizoplan – 82,7 %. Corespunzător aplicare împreună contra agentului Trichodermin-SC+ Rizoplan la 7,0 l/ha eficacitatea biologică 72,4% , la 10,0 l/ha -82,8 %.

Au fost elaborate procedee tehnologice de producere și de constituire a unui preparat bacteriofag pentru combaterea bacteriozelor la culturile rozacee. S-a constatat că eficacitatea biologică a bacteriofagilor *Ps. syringae* pv. *syringae* contra bacteriilor *Ps. syringae* pv. *syringae* la lăstări de gutui tăiați a fost 47% iar eficacitatea preparatului Cupromax constituie 40%. Eficacitatea biologică a bacteriofagilor *E. amylovora* contra bacteriile *E. amylovora* la lăstări de gutui tăiați a fost 57% iar eficacitatea preparatului Cupromax constituie 36%.

Au fost stabiliți indicii biologici de control a biomasei (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*. S-a determinat eficacitatea biologică a suspensiilor entomopatogene in combaterea dăunătorului Viermele merelor (*Cydia pomonella* L), prima generație *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, + Com.de mic.+ soluție de chitinază - 91,38%. În comparație cu etalonul biologic "Actoverm-Formula" cu concentrația de 1×10^9 s-a înregistrat eficacitatea de 89,84%, iar etalonul chimic - 91,26%. A fost determinată eficacitatea biologică a suspensiilor entomopatogene in combaterea dăunătorului Viermele merelor (*Cydia pomonella* L), a doua generație *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, + Microcom la plantele pomicole" + soluție de

chitinază – 91,71%. În comparație cu etalonul biologic "Actoverm-Formula" cu concentrația de 1×10^9 s-a înregistrat eficacitatea de 86,91%, iar etalonul chimic a demonstrat eficacitatea biologică de 92,69%

A fost demonstrată eficacitatea biologică a *Bacillus thuringiensis* și FP-09 în combaterea Gândacului din Colorado la cartof. S-a determinat acțiunea bacteriilor entomopatogene în combinație cu FP-09 în combaterea larvelor de vârstă întâia a treia a Gândacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*) la a doua generație în condiții de câmp la cultura de cartof soi „Marabel”, unde eficacitatea biologică la varianta *Bacillus thuringiensis* 10^8 + FP-09 a constituit 76,6 %.

A fost determinată acțiunea *Bacillus subtilis* în combaterea agenților patogeni ai culturii de castraveți. A fost efectuată cultivarea tulpinii de *Bacillus subtilis*, crescute pe diferite medii și în diferite condiții de cultivare. Preparatul chimic Thiovit Jet 80WG, înregistrat contra făinării la castraveți și utilizat în calitate de etalon chimic, nu a inhibat dezvoltarea agentului patogen la un nivel maxim din cauza temperaturilor înalte. Eficacitatea biologică a etalonului chimic a fost de 47,8%, *B. subtilis*, 5% - 47,4%. În experiența de laborator eficacitatea biologică a *B. subtilis*, 5% la combaterea făinării pe frunze de castraveți a fost de 80,1%.

A fost stabilită interacțiunea dintre dioxidul de siliciu amorf autohton și unii agenți fitosanitari la cultura soiei. La etapele timpurii a ontogenezei plantelor de soia conform simptomelor de deteriorare a rădăcinilor, în varianta "plantele din semințe netratate, tratarea foliară cu soluția apoasă distilată 2 mM dioxidului de siliciu amorf", intensitatea de boli a fost de $15,0 \pm 1,9\%$, ceea ce corespunde unei valori a eficienței biologice de 43,2%. La fazele târzii a ontogenezei plantelor de soia în varianta martor intensitatea bolii (prin simptomele petei brune) a fost de $13,1 \pm 1,7\%$. În varianta "plantele din semințe netratate, tratarea foliară cu soluția apoasă distilată 2 mM dioxidului de siliciu amorf", intensitatea dezvoltării bolii a fost de $9,8 \pm 1,5\%$. În varianta "plantele din semințe tratate cu dioxidului de siliciu amorf, tratarea foliară cu soluția apoasă distilată 2 mM dioxidului de siliciu amorf" intensitatea de boli a fost de $6,0 \pm 1,2\%$, ceea ce corespunde unei valori a eficienței biologice de 54,4%.

Au fost elaborate procedeele de cultivare a *Saccharopolyspora spinosa* Mertz and Yao pentru obținerea unei cantități maxime a biomasei. La utilizarea metanolului a fost observată o mai bună dizolvare a substanțelor organice din lichidul cultural. *Saccharopolyspora spinosa* după o păstrare mai lungă de șase luni pe mediu nutritiv înclinat la temperatura de 3-4 °C se reduce capacitatea de sporulare, capacitatea se restabilește după 2-3 recultivări. Din compozițiile testate ce mai bună creștere a biomasei actinobacteriei *Saccharopolyspora spinosa* fost compoziția cu nr. 20.

Au fost determinate particularitățile biologice ale agenților fitosanitari micotici ai culturilor nucifere și receptivitatea lor la acțiunea unor microorganisme utile. Au fost determinate particularitățile culturale și morfologice a agentului patogen *Alternaria alternata*, care reprezintă indicatori deosebit de importanți pentru identificarea agentului patogen. și relațiile lui cu agentul microbiologic de control - *Trichoderma harzianum* CNMN – FD-16, care a manifestat acțiune antagonistă puternică asupra patogenului și deschide perspective mari în protecția nukului. Sușa *Bacillus subtilis* CNMN-BB-06 și *Trichoderma harzianum* CNMN – FD – 16 are influență antagonistă asupra grupei de patogeni micotici izolați de pe cultura nukului în cadrul cercetării (*Alternaria alternata*, *Fusarium poae* și *Fusarium sporotrichioides*). Bacteria *Bacillus subtilis* CNMN-BB-06 manifestă activitatea antagonistă prin inhibarea: *Alternaria alternata* – de 82,14 %, *Fusarium poae* – de 80 % și *Fusarium sporotrichioides* de 76,20 %. *Trichoderma harzianum* CNMN – FD – 16 manifestă activitatea antagonistă prin inhibarea *Fusarium poae* – de 70%.

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect

„Sinergismul dintre factorii naturali și mijloacele microbiologice, ecologic inofensive, de reglare a densității populațiilor de organisme dăunătoare pentru protecția culturilor agricole în agricultura convențională și ecologică”

Cifrul proiectului 20.80009.7007.16.

Rezumatul în limba română

Agravarea stării fitosanitare a culturilor agricole și aprofundarea fenomenelor crizei ecologice legate de aplicarea pesticidelor, precum și inițiativele de reducere a riscurilor iminente pe fundalul înregistrării și aplicării realizărilor biotehnologice moderne, necesită a fi investigate în vederea transferului de la combaterea organismelor dăunătoare spre aplicarea mecanismelor naturale și a mijloacelor ecologic inofensive.

Au fost determinate concentrațiile optime a suspensiilor de lucru a bacteriei *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* și ciupercii *Lecanicillium lecanii* în combaterea afidelor și păianjenului roșu comun. Eficacitatea biologică a acțiunii sinergice a suspensiei de lucru ale bacteriei *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* și a ciupercii *Lecanicillium lecanii* în suprimarea populației acarianului roșu comun în condiții de teren protejat a fost de 93,8%. La combaterea afidelor pepenelui galben, eficacitatea biologică a fost de 91,7%

Acțiunea bacteriilor entomopatogene în varianta *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* 10^8 UFC/ml unde eficacitatea biologică a fost de 72,5%, față de etalonul chimic care a avut o eficacitate de 93,8% în combaterea Gândacului din Colorado. *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* 10^8 UFC/ml unde eficacitatea biologică a fost de 72,5%, dar în amestec *Bacillus thuringiensis* 10^8 + FP-09 s-a majorat până la 76,6 %. Eficacitatea biologică a suspensiilor entomopatogene în combaterea dăunătorului Viermele merelor (*Cydia pomonella* L), a doua generație *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, + Microcom la plantele pomicole”+ soluție de chitinază – 91,71%. În comparație cu etalonul biologic ”Actoverm-Formula” cu concentrația de 1×10^9 s-a înregistrat eficacitatea de 86,91%, iar etalonul chimic - 92,69%.

S-a constatat că la temperatura de 29°C și umiditatea 30-40% eficacitatea biologică a bacteriofagilor *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* în combaterea bacteriilor *Ps. syringae* pv. *syringae* la lăstări de gutui tăiați a fost 47%. Eficacitatea biologică a bacteriofagilor *E. amylovora* contra bacteriilor la lăstări de gutui a fost 57%, iar eficacitatea preparatului Cupromax constituie 36%.

Din compozițiile testate ce mai bună creștere a biomasei actinobacteriei *Saccharopolyspora spinosa* a fost compoziția nr. 20 cu titru de $5,3 \times 10^6$ UFC/ml. Metanolul dizolvă substanțele organice din lichidul cultural. Separarea spinosadului cu utilizarea solvenților organici și adsorbantului cărbune activat a permis obținerea cristalelor au caracteristici externe ca cristalele spinosadului. S-a determinat interacțiunea dintre *Bacillus subtilis* și *Bacillus thuringiensis* împotriva agenților patogeni ai culturii de castraveți. Eficacitatea biologică a etalonului chimic (Thiovit Jet 80WG) a fost de 47,8%, *B. subtilis*, 5% - 47,4%, iar a *B. subtilis* pe frunze de castraveți a constituit 80,1%.

În varianta ”plantele din semințe netratate, tratarea foliară cu soluția apoasă distilată 2 mM dioxidului de siliciu amorf”, intensitatea dezvoltării bolii a fost de $9,8 \pm 1,5\%$. În varianta ”plantele din semințe tratate cu dioxidului de siliciu amorf, tratarea foliară cu soluția apoasă distilată 2 mM dioxidului de siliciu amorf” intensitatea de boli a fost de $6,0 \pm 1,2\%$, eficacitatea biologică - 54,4%.

Bacillus subtilis CNMN-BB-06 și *Trichoderma harzianum* CNMN-FD-16 acționează asupra

patogenilor nukului (*Alternaria alternata*, *Fusarium poae* și *Fusarium sporotrichioides*). *Bacillus subtilis* CNMN-BB-06 asupra *Alternaria alternata* (82,14 %), *Fusarium poae* (80 %) și *Fusarium sporotrichioides* (76,20 %). *Trichoderma harzianum* CNMN-FD-16 manifestă activitatea antagonistă prin inhibarea *Fusarium poae* de 70%.

Au fost organizate 2 ediții a Simpozionului Științific Internațional “Protecția Plantelor – Realizări și Perspective”, Ediția V, 2020 (27-28 octombrie 2020) și Ediția VI, 2023 (2-3 octombrie 2023).

A fost pregătite, câștigate și realizate 2 proiecte: Proiect științific bilateral Republica Moldova - Belarus (conducător – dr. A. Stîngaci, 2022-2023) și Proiect de transfer tehnologic (conducător – dr. T. Stratulat, 2022).

Au fost reînregistrate de către Centrul de Stat pentru Atestarea și Omologarea Produselor de Uz Fitosanitar și a Fertilizanților informația științifică acumulată, ceea ce a permis reomologarea a 9 biopreparate (2021) și 4 preparate biologice (2023) pentru combaterea organismelor dăunătoare.

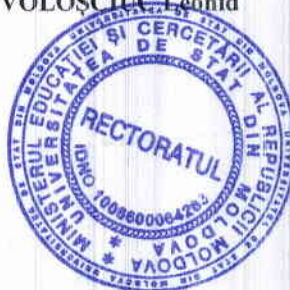
Conducătorul de proiect



VOLOȘCIUC Leonid

Data: 02.01.2024

LȘ



Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect
„Sinergismul dintre factorii naturali și mijloacele microbiologice, ecologic inofensive, de reglare a densității populațiilor de organisme dăunătoare pentru protecția culturilor agricole în agricultura convențională și ecologică”
 Cifrul proiectului 20.80009.7007.16.

Rezumatul în limba engleză

The aggravation of the phytosanitary status of agricultural crops and the deepening of the phenomena of the ecological crisis related to the application of pesticides, as well as the initiatives to reduce the imminent risks against the background of the registration and application of modern biotechnological achievements, need to be investigated in order to transfer from the fight against harmful organisms to the application of natural mechanisms and of ecologically harmless means. The optimal concentrations of the working suspensions of the bacterium *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* and the fungi *Lecanicillium lecanii* in the control of aphids and the common red spider mite. The biological effectiveness of the synergistic action of the working suspension of the bacterium *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* and the fungus *Lecanicillium lecanii* in suppressing the population of the common red mite under protected land conditions was 93.8%. In the fight against melon aphids, the biological effectiveness was 91.7%

The action of entomopathogenic bacteria in the variant *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* 108 CFU/ml where the biological efficacy was 72.5%, compared to the chemical standard which had 93.8% efficacy in controlling the Colorado Beetle. *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* 108 CFU/ml where the biological effectiveness was 72.5%, but in the mixture *Bacillus thuringiensis* 108 + FP-09 it increased up to 76.6%. The biological effectiveness of entomopathogenic suspensions in combating the pest Codling moth (*Cydia pomonella* L), second generation *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, + Microcom for fruit plants" + chitinase solution - 91.71%. Compared to the biological standard "Actoverm-Formula" with a concentration of 1×10^9 , the effectiveness of 86.91% was recorded, and the chemical standard - 92.69 %.

It was found that at the temperature of 29°C and the humidity 30-40% the biological effectiveness of the bacteriophages *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* in combating the bacteria *Ps. syringae* pv. *syringae* in cut quince shoots was 47%. The biological effectiveness of *E. amylovora* bacteriophages against bacteria on quince shoots was 57%, and the effectiveness of the Cupromax preparation was 36%.

From the compositions tested, the best growth of the biomass of the actinobacterium *Saccharopolyspora spinosa* was the composition no. 20 with a titer of 5.3×10^6 UFC/ml. Methanol dissolves the organic substances in the culture liquid. Separation of spinosad with the use of organic solvents and activated carbon adsorbent allowed obtaining crystals with external characteristics like spinosad crystals. The interaction between *Bacillus subtilis* and *Bacillus thuringiensis* against cucumber crop pathogens was determined. The biological effectiveness of the chemical standard (Thiovit Jet 80WG) was 47.8%, *B. subtilis*, 5% - 47.4%, and of *B. subtilis* on cucumber leaves constituted 80.1%.

In the variant "plants from untreated seeds, foliar treatment with distilled aqueous solution of 2 mM amorphous silicon dioxide", the intensity of disease development was $9.8 \pm 1.5\%$. In the variant "plants from seeds treated with amorphous silicon dioxide, foliar treatment with the distilled aqueous solution of 2 mM amorphous silicon dioxide" the disease intensity was $6.0 \pm 1.2\%$, the biological effectiveness - 54.4%.

Bacillus subtilis CNMN-BB-06 and *Trichoderma harzianum* CNMN – FD – 16 acts on walnut pathogens (*Alternaria alternata*, *Fusarium poae* and *Fusarium sporotrichioides*). *Bacillus subtilis* CNMN-BB-06 on *Alternaria alternata* (82.14 %), *Fusarium poae* (80 %) and *Fusarium sporotrichioides* (76.20 %). *Trichoderma harzianum* CNMN-FD-16 exhibits antagonistic activity by inhibiting *Fusarium poae* by 70%.

2 editions of the International Scientific Symposium "Plant Protection - Achievements and Perspectives", Edition V, 2020 (October 27-28, 2020) and Edition VI, 2023 (October 2-3, 2023), were organized.

2 projects were prepared, won and realized: Bilateral Scientific Project Republic of Moldova - Belarus (leader - Dr. A. Stîngaci, 2022-2023) and Technological Transfer Project (leader - Dr. T. Stratulat, 2022).

The accumulated scientific information was re-registered by the State Center for the Attestation and Approval of Phytosanitary Products and Fertilizers, which allowed the re-approval of 9 biopreparations (2021) and 4 biological preparations (2023) to combat harmful organisms.

Conducătorul de proiect  / VOLOȘCIUC Leonid

Data: 02.01.2024

LȘ



5. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului

Impactul cauzat de diferite specii de organisme dăunătoare constituie circa 25-30%, iar în condițiile dezvoltării epifitotice a bolilor și invaziei vertiginoase a dăunătorilor, pierderile de roadă depășesc nivelul de 50-60%, sau culturile pot fi compromise complet. Actualmente în Republica Moldova pierderile anuale cauzate de acțiunea organismelor dăunătoare depășesc 2,5 mlrd lei, ceea ce determină necesitatea aplicării diferitor metode de combatere, inclusiv a celor chimice, care, după cum este bine cunoscut, cauzează grave probleme ecologice. Originalitatea și oportunitatea înaintării prezentului proiect este determinată de necesitatea lărgirii gamei de mijloace eficiente, sporirea gamei de preparate biologice, asigurarea cu procedee tehnologice de producere și aplicare pentru combaterea organismelor dăunătoare care nu pot fi combătute cu alte mijloace, precum și asigurarea controlul calității lor atât în procesele de producere, cât și de aplicare a lor în sistemele de agricultură convențională și ecologică.

Impactul rezultatelor științifice obținute pe parcursul proiectului este determinat de originalitatea și oportunitatea proiectului, necesitatea lărgirii gamei de mijloace ecologic inofensive eficiente, necesitatea extinderii spectrului de preparate biologice solicitate de lucrătorii agricoli, asigurarea cu procedee tehnologice de producere și aplicare pentru combaterea organismelor dăunătoare care nu pot fi combătute cu alte mijloace, precum și asigurarea controlul calității lor atât în procesele de producere, cât și de aplicare a lor în sistemele de agricultură convențională și ecologică.

Impactul științific a rezultatelor obținute în cadrul proiectului rezidă în determinarea relațiilor dintre organismele dăunătoare și cele benefice, precum și de selectarea și ameliorarea unor sușe noi de microorganisme utile necesare pentru elaborarea și implementarea mijloacelor de protecție integrată a diferitor grupe de culturi agricole. Realizările înregistrate în cadrul proiectului au consecințe benefice prin extinderea gamei de agenți biologici utili (bacterii entomopatogene, ciuperci microscopice antagoniste, actinobacterii) în baza cărora vor fi elaborate mijloace biologice de perspectivă, ceea ce va contribui esențial la reducerea presei pesticide.. Aceasta se referă îndeosebi la deschiderea perspectivelor obținerii produselor ecologic, cererea cărora crește permanent pe piața mondială, dar și în rețeaua comercială a Republicii Moldova.

Realizările înregistrate în proiect prin agenții biologici și mijloacele ecologic inofensive omologate și reomologate (4 preparate biologice) îmbunătățesc considerabil capacitățile inovaționale și transferul inovațiilor pe piață, ceea ce consolidează competitivitatea companiilor acreditate, sau aflate la faza de tranziție spre agricultura ecologică, la obținerea și procesarea produselor ecologice și va extinde numărul companiilor implicate în exportul produselor ecologice și spori capacitățile de dezvoltare și asimilare a inovațiilor. Astfel impactul socio-economic a rezultatelor înregistrate în anul 2023 constă în restabilirea liniilor existente și extinderea spectrului mijloacelor biologice, ecologic inofensive, de protecție a plantelor. Drept consecință, devine impunătoare importanța acestor cercetări pentru reducerea presei pesticide asupra mediului înconjurător.

Impactul economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului este determinat de aplicarea mijloacelor ecologic inofensive, prețul cărora, de regulă, este mai mic decât prețul pesticidelor, precum și în faptul că colaboratorii institutului în procesul de implementare a mijloacelor omologate au posibilitatea să realizeze contracte de colaborare tehnico-științifică și să realizeze partenerilor economici o parte din mijloacele biologice elaborate.

Impactul științific al rezultatelor înregistrate în proiect este determinat de argumentarea conceptului de manifestarea fenomenelor sinergice la interacțiunea dintre agenții biologici care stau la baza reglării densității populațiilor de organisme dăunătoare și elementele abiotice naturale care contribuie la sporirea volumului și calității recoltelor la principalele grupe de culturi agricole. Valoarea rezultatelor obținute constă și în izolarea și identificarea unor agenți microbiologici (virusuri,

actinobacterii, ciuperci microscopice, bacterii) utili pentru combatere organismelor dăunătoare, precum și procedeele biotehnologice care au contribuit la elaborarea formelor preparative eficiente în controlul biologic al lor. Credibilitatea realizării proiectului este determinată de aplicarea metodelor contemporane de cercetare, de actualitatea investigațiilor în domeniul protecției biologice a plantelor, precum și de indicii superiori ai mijloacelor microbiologice înregistrate în comparație cu sursele existente în lume.

Valoarea rezultatelor înregistrate este determinată de necesitatea utilizării mijloacelor biologice de protecție a plantelor și oportunitatea obținerii produselor ecologice. Deși prețul de realizare a lor nu se deosebește radical de prețurile pesticidelor, dar pot avea un nivel mai redus al eficienței biologice, totuși valoarea preparatelor biologice se mai suplimentează de efectele ecologice evidente și lipsa efectelor negative asupra plantelor, omului și obiectelor mediului înconjurător. Aceasta e calea principală de obținere a produselor ecologice, volumul de producere și suprafețele de producere a cărora crește permanent, înregistrând tendința de creștere cu 6-8% a volumului de comercializare a lor. Atingerea nivelului de extindere a ariei și volumului de obținere a produselor ecologice este imposibilă în afara aplicării mijloacelor biologice, ecologic inofensive de protecție a plantelor.

Extinderea sferei de aplicare a preparatelor biologice: rizoplan, trihodemin, paurin pentru combaterea agenților patogeni ai culturilor legumicole, pomicole, silvice, decorative și viței de vie, recomandările de utilizare a mijloacelor microbiologice în sistemele de agricultură ecologică și intensivă precum și metodele de control a calității mijloacelor biologice de protecție a plantelor reprezintă pârgii eficiente atât pentru monitorizarea și dirijarea cu procesele de producere și aplicare a mijloacelor de protecție microbiologică a plantelor, cât și pentru obținerea produselor ecologice, atât de solicitate pe piața internă și internațională.

Avantajele procedeele și metodelor și preparatelor noi sunt determinate atât de sușele originale utilizate și procedeele tehnologice de producere prin folosirea mediilor de cultură pe bază de materiale locale, precum și prin aplicarea judicioasă a lor, ceea ce asigură eficacitatea economică sporită față de variantele prototip.

Beneficiile înregistrate în actualul raport țin de unele necesități fundamentale ale statului. Ele ating câteva nivele, cum este asigurarea populației cu produse calitative, reducerea presei pesticide și ameliorarea mediului înconjurător, precum și crearea oportunităților pentru Republica Moldova de a pătrunde masiv pe piața mondială cu produse agroalimentare ecologice. Acestea se vor extinde și asupra întreprinderilor agricole care aplică tehnologiile agriculturii intensive și promovează măsurile specifice agriculturii durabile, îndeosebi a celei ecologice.

6. Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului

Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului. Cercetările ecosistemice profunde au demonstrat că aprofundarea impactului dintre protecția plantelor și mediul înconjurător poate fi stopată doar la dezvoltarea agriculturii ca un organism, ca un ecosistem viu, care își are modelul în fenomenele naturii. Anume aceasta reprezintă o alternativă a intensificării, specializării și a dependenței depline față de produsele chimice, de pesticide. Fiind dirijate armonios, ecosistemele agricole nu cauzează careva pagube mediului înconjurător în care ele evoluează în conformitate cu legile interne de dezvoltare a biosferei. Aceasta determină gradul înalt de fezabilitate a activităților din cadrul proiectului, care se exprimă prin oportunitatea investigării unei probleme deosebit de importante pentru știința și economia națională a republicii Moldova, potențialul mare tehnico-material și intelectual al IGFPP, prezența unor realizări, care demonstrează posibilitatea aplicării masive a mijloacelor microbiologice de protecție a plantelor și colaborarea strânsă cu laboratoarele de producere a mijloacelor biologice și cu producătorii agricoli cu diferite forme de organizare.

Rezultatele cercetărilor înregistrate în anii 2020-2023 se caracterizează cu un grad sporit de fezabilitate și sustenabilitate, care sunt exprimate de caracterul global al abordării problemelor legate de protecția plantelor și implementarea masivă a agriculturii ecologice, care de la constituirea IFOAM, 1972 și implementării legislației naționale (Legea nr. 115 și HG nr. 149 și un șir de acte legislative) au devenit o activitate permanentă, care necesită o gamă largă de mijloace biologice de protecție a plantelor și tehnologii de utilizare a lor atât în agricultura ecologică, cât și cea convențională. Aceasta necesită utilizarea infrastructurii de cercetare a subdiviziunii (microscopie optice și electronice, utilaje de sterilizare, balanțe electronice, balansoare, centrifugi, termostate, băi de apă, utilaj modern de analiză molecular-biologică, utilaje de dispersare a mijloacelor de protecție a plantelor, calculatoare și diverse consumabile, utilaj și sisteme informaționale și de comunicare) și a institutului (rețelele apă-canal, electrice și termice, sistemul de ventilare, servicii de asigurare a igienei și condițiilor sanitare optime), precum și fortificarea bazei tehnico-materiale prin procurarea utilajului modern.

Cercetările realizate în cadrul proiectului au devenit posibile doar la utilizarea bazei tehnico-științifice a institutului (aparatură științifică, echipament tehnologic), care este ajustată la condițiile și particularitățile efectuării cercetărilor cu aplicarea unei game extinse de entități biologice, în special a diferitor specii de microorganisme (virusuri, bacterii, ciuperci microscopice, actinobacterii), precum și diverse produse metabolice produse de ele. De un real folos este și utilizarea infrastructurii de cercetare utilizată în cadrul institutului și proiectului (sistemul energetic, apă-canal, termotehnic, de comunicații), precum și utilizarea capacităților și posibilităților instituțiilor cu care colaborăm.

7. Colaborare la nivel național și internațional în cadrul implementării proiectului

Rezultatele cercetărilor înregistrate pe parcursul activității în proiect sunt o dovadă clară a beneficiilor prezentate la realizarea obiectivelor proiectului, care țin de unele necesități fundamentale ale statului. Ele ating câteva nivele, cum ar fi bunăoară asigurarea populației cu produse calitative și inofensive pentru om, reducerea presei pesticide și ameliorarea mediului înconjurător și, nu în ultimul rând, crearea oportunității pentru Republica Moldova de a pătrunde masiv pe piața mondială cu produse agroalimentare ecologice. Beneficiile se vor extinde și asupra întreprinderilor agricole care aplică tehnologiile agricultura intensivă și promovează măsurile specifice agriculturii durabile.

În acest sens cercetătorii subdiviziunii colaborează cu savanții altor institute de cercetare: Institutul de Microbiologie și Biotehnologie pentru determinarea particularităților biologice a microorganismelor utile și depunerea acestora în Colecția Națională de Microorganisme Neapatogene;

- Institutul de Chimie pentru determinarea activității biologice a unor substanțe biologice active în vederea aplicării lor în calitate de mijloace ecologic inofensive de protecție a plantelor;
- Institutul de Ecologie și Geografie pentru cercetarea efectelor ecologice a agenților fitosanitari și a mijloacelor microbiologice, ecologic inofensive de protecție a plantelor;
- Grădina Botanică (Institut) în numele academicianului A. Cebotaru pentru determinarea stării fitosanitare a colecțiilor de plante și activitățile de izolare, identificare și determinare a proprietăților biologice a agenților biologici utili;
- Agenția Națională pentru Sănătatea Publică pentru analiza toxicologică a mijloacelor biologice în vederea omologării și aplicării în sistemele de agricultură convențională și ecologică.
- Universitatea Agrară de Stat a Moldovei – în vederea testării mijloacelor biologice de protecție a plantelor, precum și pregătirea studenților la toate etapele de pregătire (studenți, masteranzi, doctoranzi);

- Universitatea de Stat din Moldova – pentru testarea biologică a microorganismelor utile în combaterea biologică a organismelor dăunătoare, precum și asigurarea informațională și pregătirea studenților la toate etapele de pregătire;

- Verificarea în producere a mijloacelor cercetate și propuse pentru implementarea largă se efectuează în colaborare cu specialiștii ANSA, Serviciul de Stat “Centrul de Stat pentru Atestarea și Omologarea Produselor de Uz Fitosanitar și a Fertilizanților” pentru testarea și înregistrarea de Stat a mijloacelor elaborate: 9 preparate biologice în anul 2021 și 4 preparate biologice ecologic inofensive.

- De un real folos pentru institut și pentru economia națională sunt activitățile realizate în cadrul mai multor contracte de colaborare tehnico-științifică cu mai multe întreprinderi agricole privind implementarea realizărilor științifice înregistrate.

Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului. Rezultatele cercetărilor înregistrate în anii 2020-2023 la fiecare etapă și activitate au fost verificate, analizate și comparate cu realizările înregistrate în domeniul dat în centrele științifice de profil zonale și internaționale recunoscute. Realizarea programului proiectului se face pe calea colaborării internaționale cu colegii care profesază domeniul protecției biologice a plantelor.

- Membri ai echipei proiectului (Voloșciuc L.) colaborează în proiectul COST, efectuând mai multe avize asupra proiectelor din protecția mediului înconjurător.

- Colaborări îndelungate se mențin dintre membrii echipe de creație cu colegii de la Institutul de Fitotehnie din Fundulea (Călărași, România) în vederea elaborării și implementării mijloacelor microbiologice de protecție a plantelor în agricultura ecologică.

- Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași (România) – în vederea determinării relațiilor dintre agenții fitosanitari și microorganismele utile pentru evidențierea fenomenelor sinergice și utilizarea acestora în sporirea eficacității biologice a mijloacelor biologice de protecție a plantelor.

- Rezultate îmbucurătoare au fost înregistrate în cadrul colaborării dintre laboratorul nostru cu Colegii de la Stațiunea de Carantină Fitosanitară din Boian (Ucraina) și Institutul de cercetări inginerești și biotehnologice din Odessa (Ucraina) în vederea analizei comparative a mijloacelor ecologic inofensive elaborate de noi în diferite zone geografice.

- Institutul de Chimie Bioorganică din Minsk (Belarus) – în vederea evidențierii, identificării și testării substanțelor și microorganismelor, care manifestă proprietăți bacteriostatice și bactericide, fungistatice și fungicide, precum și interacțiunea acestora cu microorganismele utile. Membrii echipei de creație, activând permanent la compararea rezultatelor înregistrate, au participat la activități de colaborare internațională și bilaterală. În anul 2023 membrii echipei de creație au participat la concursul și la realizarea programului din cadrul proiectului bilateral cu Institutul de Chimie Bioorganică din Minsk (Belarus) pentru anii 2022-2023.

- Verificarea rezultatelor înregistrate sa efectuat în timpul deplasării a 2 colegi în instituția parteneră. Concomitent au fost efectuate acțiuni de participare la apelurile de înaintare a propunerilor de proiecte bilaterale cu România, Germania și Turcia. Generalizarea informației acumulate în cadrul proiectului din Programul de Stat, cele bilaterale și internaționale a necesitat activizarea relațiilor cu partenerii străini în vederea elaborării și implementării metodelor biologice de protecție a plantelor, ceea ce sporește șansele de instituire a unui consorțiu din cadrul Programului Orizont Europa.

8. Dificultățile în realizarea proiectului (financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc.)

Dificultățile în realizarea proiectului sunt determinate de riscurile previzibile în activitatea științifică legate de managementul instituțional și al echipei de creație a proiectului, care pot genera diverse moduri de gestionare determinate de practica considerabilă a cercetătorilor, dar nu exclud și

unele riscuri aflate în strânsă legătură de schimbarea strategiei de dezvoltare a sectorului de cercetare-dezvoltare-inovare.

Învechirea utilajului și aparatajului științific și imposibilitatea procurării lor din mijloacele obținute în cadrul bugetului proiectelor de Stat și imposibilitatea procurării utilajului modern, ceea ce determină necesitatea argumentată rațional de asigurare tehnico-materială din resursele proiectelor instituționale.

Motivarea insuficientă a producătorilor agricoli în vederea aplicării mijloacelor biologice de protecție a plantelor, precum și stimularea activităților orientate la producerea și procesarea produselor ecologice.

Motivarea slabă a tinerilor specialiști în vederea încadrării lor în colectivele de cercetare.

Condițiile climatice ale perioadei executării proiectului, îndeosebi precipitațiile atmosferice abundente din luna aprilie au cauzat abateri de la planul calendaristic de efectuate a experiențelor pe lotul experimental al institutului și asupra lotului informațional acumulat.

9. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații

Rezultatele științifice obținute au fost publicate în 169 de lucrări științifice: 4 monografii și cărți, 78 de articole în reviste științifice, inclusiv 3 cu IF, 44 teze la conferințe științifice naționale și internaționale, obținute 3 brevete de invenție și acceptate 4 cereri de brevet. Au fost elaborate 7 recomandări și prezentate 29 de rapoarte la diverse foruri științifice naționale și internaționale. Rezultatele au fost prezentate și discutate la 6 expoziții și saloane, obținând 2 medalii de aur, 3 de argint și 1 de bronz. Au fost reomologate 13 mijloace biologice ecologic inofensive de protecție a plantelor. Au fost organizate 2 foruri științifice internaționale și realizate un proiect științific bilateral Republica Moldova – Belarus (2022-2023) și un proiect de transfer tehnologic (2022). Au fost realizate 7 contracte de colaborare tehnico-științifice soldate cu implementarea preparatelor biologice elaborate.

**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate pentru anii 2020-2023 în cadrul proiectului din Programul de Stat**

Proiectul „Sinergismul dintre factorii naturali și mijloacele microbiologice, ecologic inofensive, de reglare a densității populațiilor de organisme dăunătoare pentru protecția culturilor agricole în agricultura convențională și ecologică”. Cifrul proiectului 20.80009.7007.16.

2020

Monografii

- 1) VOLOȘCIUC, L.; CEPOI, L. Microbiologie și Virusologie. Suport de curs. Chișinău: USDC, 2020, 375 p. ISBN 978-9975-3389-0-5.
- 2) BOINCEAN, B.; VOLOȘCIUC, L.; RURAC, M.; HURMUZACHI, I.U.; BALTAG, G. Agricultura conservativă. Manual pentru producători agricoli și formatori. Chișinău. IFAD. 2020. 270 p. ISBN 978-9975-56-744-2.
- 3) БОИНЧАН, Б.; ВОЛОЩУК, Л.; РУРАК, М.; ХУРМУЗАКИ Ю.; БАЛТАГ, Г. Консервативное земледелие. Учебник для сельскохозяйственных производителей и их инструкторов. Кишинев, ИФАД. 2020. 214 с. ISBN 978-9975-56-782-4.

Articole în reviste științifice

- 4) VOLOȘCIUC, Leonid. Rolul și Locul OMG în Soluționarea Problemelor Fitosanitare. Akademos 1/2020. p. 33-38. ISSN 1857-0461.
- 5) ЩЕРБАКОВА, Татьяна; ПЫНЗАНУ, Борис; МАТИЧУК, Василий; ЛЕМАНОВА, Наталья; ВОЛОЩУК, Леонид. Влияние биопрепаратов на снижение фузариозных гнилей кукурузы. Știința agricolă, nr. 1 (2020). p. 96-102. ISSN 1857-0003, E-ISSN 2587-3202.
- 6) ГЛАДКАЯ, Алла; ВОЛОЩУК, Леонид; НАСТАС, Тудор. Обзор многообразия биологических свойств и способов применения растительного сырья *Rheum rhaponticum* L. STUDIA UNIVERSITATIS MOLDAVIAE, 2020, nr.1(131). Seria “Științe reale și ale naturii” ISSN 1814-3237 ISSN online 1857-498X. p.156-163.
- 7) НИКОЛАЕВ, А.; МАКСИМОВА, И.; НИКОЛАЕВА, С. Жизнеспособность спор *Bacillus subtilis* в сухой препаративной форме при длительном хранении препарата. «Știința agricolă», № 1, 2020. с. 103-106. ISSN 2587-3202 (electronic), ISSN 1857-0003.

Articole în culegeri științifice

- 8) ВОЛОЩУК, Л.Ф. Проявление эпизоотического характера бакуловирусов. Биологически активные препараты для растениеводства: Научное обоснование – рекомендации – Практические результаты. Материалы XVI Международной научно-практической конференции. Минск, 22 октября 2020 г. с. 51-55. ISBN 978-985-566-949-5.
- 9) STINGACI, A. S.; VOLOSCHIUC, L. F.; ZAVTONI, P. S. Novel approaches to biocontrol of using baculoviruses for sustainable plant protection. Международному году здоровья растений – 2020 “Перспективы развития регионального производства и применения биологических средств защиты растений от вредителей и болезней”. Одесса. 2020. с. 158-165.

- 10) ЩЕРБАКОВА, Т. И.; ПЫНЗАНУ, Б. В.; ЛУНГУ, А. А.; ВОЛОЦУК, Л. Ф. Применение биопрепаратов на основе *Trichoderma* в защите растений. Материалы международного семинара, посвященного Международному году здоровья растений – 2020 “Перспективы развития регионального производства и применения биологических средств защиты растений от вредителей и болезней”. Одесса. 2020. с. 232-238.
- 11) НИКОЛАЕВ, А.Н.; МАКСИМОВА, И.А.; НИКОЛАЕВА, С.И. Сухая препаративная форма препарата для длительного хранения на основе *Bacillus subtilis*. В сб. Материалы международного семинара (онлайн)з нагоди Міжнародного року здоров'я рослин – 2020 "перспективи розвитку регіонального виробництва і застосування біологічних засобів захисту рослин від шкідників і хвороб", 10-11 вересня 2020 р. м. Одеса, с. 254-259.
- 12) VOLOȘCIUC Leonid. Prefață. Simpozionul Științific Internațional „Protecția plantelor - realizări și perspective”. Chișinău, 27-28 octombrie 2020. Информационный бюллетень ВПРС МОББ № 57. Chișinău. 2020. p. 4-6. ISBN 978-9975-3472-0-4.
- 13) VOLOȘCIUC Leonid. Interpretarea etică a combaterii organismelor dăunătoare. Simpozionul Științific Internațional „Protecția plantelor - realizări și perspective”. Chișinău, 27-28 octombrie 2020. Информационный бюллетень ВПРС МОББ № 57. Chișinău. 2020. p. 8-15. ISBN 978-9975-3472-0-4.
- 14) CRUCEAN Ș. Principalii dăunători ale culturii nucifere din clasa *Arachnida* și manifestarea efectelor negative ale acestora. Materialele Simpozionului Științific Internațional „Protecția plantelor - realizări și perspective”, 20-27 octombrie 2020, Информационный бюллетень ВПРС МОББ № 57. Chișinău, p. 24-28. ISBN 978-9975-3472-0-4.
- 15) STINGACI, A., VOLOȘCIUC Leonid. Biotehnologii avansate de obținere a preparatului biologic în scopul combaterii dăunătorilor. Simpozionul Științific Internațional „Protecția plantelor - realizări și perspective”. Chișinău, 27-28 octombrie 2020. Информационный бюллетень ВПРС МОББ № 57. Chișinău. 2020. p. 125-130. ISBN 978-9975-3472-0-4.
- 16) LUNGU A. Problemele combaterii dăunătorilor la culturile agricole în spații protejate, Simpozionul Științific Internațional „Protecția plantelor- realizări și perspective”, Chișinău, 27-28.10.20. Информационный бюллетень ВПРС МОББ № 57. Chișinău. 2020. p. 188-192. ISBN 978-9975-3472-0-4.
- 17) ЩЕРБАКОВА, Т.И. Влияние биопрепаратов на основе *Trichoderma* на снижение развития сосудистого бактериоза капусты. Simpozionul Științific Internațional «Protecția plantelor – realizări și perspective». Chișinău, 27-28 octombrie 2020. Информационный бюллетень ВПРС МОББ № 57. Chișinău. 2020. p. 363-367. ISBN 978-9975-3472-0-4.
- 18) ЩЕРБАКОВА, Т.И.; КРУЧАН, Ш.; ПЫНЗАНУ, Б.В.; ВОЛОЦУК, Л.Ф. Антагонизм новых изолятов грибов рода *trichoderma* по отношению к патогену *Alternaria* sp., выделенному из ореха грецкого. Simpozionul Științific Internațional „Protecția plantelor - realizări și perspective”. Chișinău, 27-28 octombrie 2020. Информационный бюллетень ВПРС МОББ № 57. Chișinău. 2020. p. 159-164. ISBN 978-9975-3472-0-4.
- 19) VOLOȘCIUC, L.; JOSU, VERONICA; VOLOȘCIUC, E. Omenirea îngrijorată de starea sănătății plantelor. Simpozionul Științific Internațional „Protecția plantelor - realizări și perspective”. Chișinău, 27-28 octombrie 2020. Информационный бюллетень ВПРС МОББ № 57. Chișinău. 2020. p. 125-130. ISBN 978-9975-3472-0-4.
- 20) STÎNGACI, A. Evidențierea legităților de declanșare a epizootiilor baculovirale la *H. cunea*. Simpozionul științific internațional „Protecția Plantelor -Realizări și Perspective, Chișinău 27-28 octombrie, 2020. Информационный бюллетень ВПРС МОББ № 57. Chișinău. 2020. p. 197-201. ISBN 978-9975-3472-0-4.

- 21) ZAVTONI, P. Utilizarea capcanelor cu dispenser și lumină în scopul transmiterii pe orizontală a baculovirusurilor la dăunători. Simpozionul Științific Internațional „Protecția plantelor - realizări și perspective”. 27-28 octombrie 2020. Chișinău, p.103-107. ISBN 978-9975-3472-0-4.
- 22) ZAVTONI, P.; ZAVTONI, I. Activitatea biologică a tulpinilor autohtone de *Bacillus thuringiensis* în combaterea Gândacului din Colorado. Simpozionul Științific Internațional „Protecția plantelor - realizări și perspective”. 27-28 octombrie 2020. Chișinău, p.107-111. ISBN 978-9975-3472-0-4.
- 23) ЩЕРБАКОВА, Т.И.; ПЫНЗАРУ, Б.В.; МАТИЧУК, В.Г.; ЛУНГУ, А.А.; ВОЛОЦУК, Л.Ф. Применение биопрепаратов на кукурузе. În: Realizări științifice în ameliorare și tehnologii inovative la culturile cerealiere în contextul schimbărilor climatice. Materialele conferinței Științifico - practice cu participare internațională. Pașcani, 4-5 septembrie, 2020. p. 128-136.
- 24) ȘTEFÎRȚĂ, A.; BULHACU, I.; COROPCEANU, ED.; BRÎNZĂ, L.; ALUCHI, N. Efectul preparatului complex ”Tiouree + Compozit” asupra performanțelor biologice ale plantelor în condiții de secetă. //În: Materialele Conferinței științifico-practică ”Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”. Chișinău. 2020: Universitatea de stat din Tiraspol. Facultatea Biologie și Chimie. Volumul I Biologie. p. 209-220.

Teze în culegeri științifice

- 25) LUNGU, Andrei, Eficacitatea preparatelor biologice în baza de *Trichoderma* în protecția verzei de putregaiurile radiculare, Conferința Științifică a Studenților și Masteranzilor (cu participare internațională) „Viitorul ne aparține, ediția a X-A”. Chișinău. 2020. p.33. ISBN 978-9975-3389-4-3.
- 26) LUNGU, Andrei. Necesitatea cultivării legumelor în spații protejate. Conferința științifică națională cu participare internațională – „Integrare prin cercetare și inovare”. Chișinău, 10-11 noiembrie 2020. „Integrare prin cercetare și inovare”. USM. Chișinău, 10-11 noiembrie 2020. p. 175-178. ISBN 978-9975-152-48-8.
- 27) CRUCEAN, Ș. Principalele boli și dăunători ale culturilor nucifere din cadrul agroecosistemelor. În materialele Conferinței Științifică a Studenților și Masteranzilor (cu participare internațională) „Viitorul ne aparține”, 20 mai 2020. Chișinău. p. 59. ISBN 978-9975-3389-4-3.
- 28) CRUCEAN, Ș., Efectul negativ de pe urma simbiozei furnicilor (*Formicidae*) și ale afidelor (*Callaphis juglandis* Goeze) asupra culturii nucifere. Universitatea de Stat din Republica Moldova, Conferința științifică națională cu participare internațională „Integrare prin cercetare și inovare”. Chișinău, 10-11 noiembrie 2020. p.91. ISBN 978-9975-152-48-8.

Rapoarte orale la foruri științifice

- 29) Voloșciuc L. Omenirea îngrijorată de starea sănătății plantelor. Simpozionul științific Internațional „Protecția Plantelor - Realizări și Perspective”. Информационный бюллетень ВПРС МОББ. nr. 57. Chișinău, 27-28 octombrie 2020. Chișinău: “Căpățână Print”, 2020, pp. 209-216. ISBN 978-9975-3472-0-4.
- 30) Șcerbacova T. Антагонизм новых изолятов грибов рода *Trichoderma* по отношению к патогену *Alternaria* sp., выделенному из ореха грецкого. Simpozionul științific Internațional „Protecția Plantelor - Realizări și Perspective”. Информационный бюллетень

- ВПСР МОББ. nr. 57. Chişinău, 27-28 octombrie 2020. Chişinău: "Căpăţână Print", 2020, p. 159-164. ISBN 978-9975-3472-0-4.
- 31) Stîngaci A. Biotehnologii avansate de obţinere a preparatului biologic în scopul combaterii dăunătorilor. Simpozionul ştiinţific Internaţional „Protecţia Plantelor - Realizări şi Perspective”. Информационный бюллетень ВПСР МОББ. nr. 57. Chişinău, 27-28 octombrie 2020. Chişinău: "Căpăţână Print", 2020, p. 125-130. ISBN 978-9975-3472-0-4.
- 32) Zavtoni P. Перспективы разведения и применения *Triaspis thoracicus* Cur. в контроле численности гороховой зерновки *Bruchus pisorum* L. Simpozionul ştiinţific Internaţional „Protecţia Plantelor - Realizări şi Perspective”. Информационный бюллетень ВПСР МОББ. nr. 57. Chişinău: "Căpăţână Print", 2020, pp. 103-107. ISBN 978-9975-3472-0-4.
- 33) Simpozionul ştiinţific Internaţional „Protecţia Plantelor - Realizări şi Perspective”. Информационный бюллетень ВПСР МОББ. nr. 57. Chişinău: "Căpăţână Print", 2020, p.24-28. ISBN 978-9975-3472-0-4.
- 34) Crucean Ş. Principalii dăunători ale culturii nucifere din clasa *Arachnida* şi manifestarea efectelor negative ale acestora. Simpozionul ştiinţific Internaţional „Protecţia Plantelor - Realizări şi Perspective”. Информационный бюллетень ВПСР МОББ. nr. 57. Chişinău: "Căpăţână Print", 2020, p.24-28. ISBN 978-9975-3472-0-4.
- 35) Voloşciuc L. Efectele aplicării preparatelor biologice la porumb. Conferinţa ştiinţifico-practice cu participare internaţională: Realizări ştiinţifice în ameliorare şi tehnologii inovative la culturile cerealiere în contextul schimbărilor climaterice. Paşcani, 04 septembrie 2020. "Indigou Color", 2020, pp. p. 128-136. ISBN 978-9975-3382-6-4.
- 36) Lungu A. Problemele combaterii dăunătorilor la culturile agricole în spaţii protejate. Simpozionul ştiinţific Internaţional „Protecţia Plantelor - Realizări şi Perspective”. Информационный бюллетень ВПСР МОББ. nr. 57. Chişinău: "Căpăţână Print", 2020, pp. 198-192. ISBN 978-9975-3472-0-4.

2021

Monografii

- 37) ГЛАДКАЯ А. А., ВОЛОЩУК Л.Ф., НАСТАС Т.Н. Роль экстрактов из ревеня в защите растений. Chişinău, 2021. 182 с.
- 38) Kharchuk, O.A. Side by side: severe drought and the highest water use efficiency. Lambert Publishing House. Monografie a fost pregătită pentru publicare (extras din procesul-verbal al şedinţei de laborator din 17 iunie 2021).
- 39) STRATULAT T. GRIGOROV T., POPA A., GUŞAN A. Ghid metodic «Evaluarea toxicităţii acvatice acute şi mutagenităţii pesticidelor». 172 p.

Articole în reviste ştiinţifice

- 40) ŞTEFÎRŢĂ, A., BULHAC, I., COROPCEANU, E., VOLOŞCIUC L., BRÎNZĂ, L. Effect of Cytokinin-Type Compounds on The Self-Regulation of Plant Water Status Under Conditions of Adverse Humidity Variation and Repeated Water Stress. In: *SSRG International Journal of Agriculture and Environmental Science*. Volume 8 Issue 3. P. 1-7 May-June 2021. ISSN: 2394 –2568 /doi:10.14445/23942568/IJAES-V8I3P101 IF 1,19.
- 41) ЩЕРБАКОВА Т., ПЫНЗАРУ Б. Расширение спектра применения биофунгицида Gliocladin-SC на основе гриба *Trichoderma* для защиты черешни от монилиоזה и кукурузы от фузариоза. *J. Ştiinţa agricolă*, nr.1, 2021.

Articole în culegeri științifice

- 42) ПОПА А.С., ГУШАН А.В., СТРАТУЛАТ Т.Г., КАДАР О. СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОТДЕЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА. Materialele VIII Международной Научно-Практической Конференции «Новейшие Направления Развития Аграрной Науки в Работях Молодых Ученых», посвященной 50-летию создания Совета молодых ученых при СО ВАСХНИЛ (24 марта 2021), p. 139-143. ISBN 978-5-6046430-1-3.
- 43) STÎNGACI, A., VOLOȘCIUC, L. A novel formulation technology for entomopathogenic baculoviruses protects biopesticide from degradation by ultraviolet radiation. Международная научная конференция «Защита растений в условиях перехода к точному земледелию» посвященная 50-летию со дня организации Института защиты растений, аг. Прилуки, 27-29 июля, 2021 г. Белорусия.

Teze în culegeri științifice

- 44) БУДАК, А.Б., МАЛИЙ, А.П., ХАРЧУК, О.А. Влияние условий года и генотипа на вариабильность и наследуемость признаков продуктивности сои. *Материалы V Международной научно-практической конференции (в рамках VI научного форума «Неделя науки в Крутах – 2021», 11 марта 2021 г., с. Круты, Черниговская обл.)*, Том 1, с. 11-18.
- 45) VOLOȘCIUC, L., PINZARU, B., SCERBACOVA, T., STINGACI, A., ZAVTONI, P. Approval of biological preparations - result of biotechnological research in plant protection. IGFPP, Congresul Internațional al Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova (ediția XI), 15-16 iunie, 2021, p. 168. ISBN 978-9975-152-13-6.
- 46) ZAVTONY PANTELIMON, VOLOSCHYUK LEONID. Baculoviruses as a method for pest control. Congresul Internațional al Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova (ediția XI), Chișinău 2021, 15-16 iunie în regim mixt, p.170. ISBN 978-9975-152-13-6.
- 47) ZAVTONI P., VOLOȘCIUC L. Elaborarea preparatului baculoviral Virin-HS-P pentru combaterea *Helicoverpa armigera* la tomate. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova. Institutul de Microbiologie și Biotehnologie. Simpozion științific național cu participare internațională: Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane. Chișinău 2021, 20-21 mai 2021. p.161. ISBN 978-9975-3498-7-1.
- 48) STÎNGACI, A. Local isolates of entomopathogenic baculovirus as a specific, safe and effective tool for *Hyphantria cunea* Drury. Institutul de Microbiologie și Biotehnologie, Simpozion științific național cu participare internațională: Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane, Chișinău 2021, 20-21 mai, p. 157.
- 49) STÎNGACI, A. Entomopathogenic baculoviruses protects from degradation by ultraviolet radiation. IGFPP, Congresul Internațional al Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova (ediția XI), 15-16 iunie, 2021, p. 165.
- 50) ȘCERBACOVA T., CRUCEAN Ș. Antagonismul noilor izolați de ciuperci din genul *Trichoderma* în raport cu agentul patogen *Alternaria sp.* Simpozion științific: Biotehnologii moderne – soluții pentru provocările lumii contemporane. IMB, Chișinău, 20-21 mai, 2021, c. 158. ISBN 978-9975-3498-7-1.
- 51) LUNGU A., ȘCERBACOVA T. Utilizarea biopreparatelor în bază de *Trichoderma* pentru protecția varzei de bacterioza vasculară. Simpozion științific: Biotehnologii moderne – soluții

pentru provocările lumii contemporane. IMB, Chișinău, 20-21 mai, 2021, c. 145. ISBN 978-9975-3498-7-1.

- 52) LUNGU A. Perspectiva utilizării în spații protejate a *Saccharopolyspora spinosa* pentru protecția culturii de castraveți de dăunători, Simpozion științific național cu participare internațională „Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane, Chișinău 2021, 20-21 mai (ONLINE), p.144.
- 53) LUNGU A., ȘCERBACOVA T. Utilizarea biopreparatelor în bază de *Trichoderma* pentru protecția varzei de bacterioza vasculară, Simpozion științific național cu participare internațională, Simpozion științific național cu participare internațională „Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane, Chișinău 2021, 20-21 mai. p. 145.
- 54) David Tatiana. Conținutul elementelor nutritive în organele plantelor de viață-de-vie în funcție de aplicarea simultană a biofertilizanților și microelementelor”. Conferința științifico-practică cu participare internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă” la 20-21 martie 2021, Facultatea Biologie și Chimie a Universității De Stat Din Tiraspol. p. 209-213.
- 55) CRUCEAN Ș. Manifestarea *Pseudomonas aureofaciens* asupra *Alternaria alternata* la nuc. Sesiunea națională cu participare internațională de comunicări științifice studentești Etapa II (master), dedicată aniversării a 75 de ani ai USM., p. 9., Chișinău., 22-23 aprilie 2021.
- 56) CRUCEAN Ș. Antagonismul bacteriei *Pseudomonas fluorescens* în cadrul controlului biologic al bacteriozei culturii nucifere. Simpozion științific național cu participare internațională: Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane., Institutul de Microbiologie și Biotehnologie, AȘM., Chișinău., 20-21 mai 2021; ISBN 978-9975-3498-7-1.
- 57) ȘCERBACOVA T., CRUCEAN Ș. Antagonismul noilor izolați de ciuperci din genul *Trichoderma* în raport cu agentul patogen *Alternaria sp.* Simpozion științific național cu participare internațională: Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane., Institutul de Microbiologie și Biotehnologie, AȘM., Chișinău., 20-21 mai 2021. ISBN 978-9975-3498-7-1.
- 58) STÎNGACI, A., VOLOȘCIUC, L. A novel formulation technology for entomopathogenic baculoviruses protects biopesticide from degradation by ultraviolet radiation. Международная научная конференция «Защита растений в условиях перехода к точному земледелию» посвященная 50-летию со дня организации Института защиты растений, аг. Прилуки, 27-29 июля, 2021 г. Белорусия.

Rapoarte orale la foruri științifice

- 59) Voloșciuc L. Approval of biological preparations - result of biotechnological research in plant protection. Raport oral la Congresul Internațional al Geneticienilor și Amelioratorilor. Chișinău, 15-16 iunie, 2021.
- 60) Voloșciuc L. Синергетические взаимоотношения – основа разработки полифункциональных биопрепаратов в защите растений. Матеріали доповідей Міжнародної наукової конференції "50 років досліджень Інженерно-технологічного інституту "Біотехніка": досягнення та перспективи" присвяченої 50-річчю ІТІ "Біотехніка" (Одеса, 4-8 жовтня 2021).
- 61) Voloșciuc L. Synergetic relationships for development of polyfunctional biopreparations in crop protection. The Scientific Symposium Biology and Sustainable Development. The 19th Edition online, December 2nd, 2021 Bacău, Romania. p.58.

- 62) Stîngaci A. Innovative approaches to the application of biological methods against pest populations in horticulture crops. The Scientific Symposium Biology and Sustainable Development. The 19th Edition online, December 2nd, 2021 Bacău, Romania. p.60.
- 63) Voloşciuc L. Protecția integrată a plantelor - baza obținerii recoltelor înalte și calitative. Raport la Seminarul științifico-practic „Problemele protecției plantelor în anul 2021” (22 iunie 2021, Federația Națională a Fermierilor din Moldova).

2022

Monografii

- 64) VOLOȘCIUC L. Agricultura Ecologică: aspecte teoretice și valențe practice. Chișinău. Tipografia Centrală. 2021. 288 p. ISBN 978-9975-62-451-0, deoarece anul trecut, fiind publicată la finele anului 2021, nu a fost inclusă în raport).

Articole în reviste științifice

- 65) ȘTEFÎRȚĂ Anastasia, VOLOȘCIUC Leonid, BRÎNZĂ Lilia, BUCEACEAIA Svetlana, ALUCHI Nicolai. Caracteristica unor soiuri de soia după caracterul „cros-toleranță”. Buletinul AȘM. Științele vieții. Nr. 1(343) 2021. p. 70-78. <https://doi.org/10.52388/1857-064X.2021.1.09>.
- 66) ȘTEFÎRȚĂ Anastasia, BULHAC Ion, VOLOȘCIUC Leonid, BRÎNZĂ Lilia. Efectul unor compuși de tip citokininic asupra capacității de autoreglare a statusului apei plantelor în condiții de variație nefavorabilă a umidității și stres hidric repetat. Buletinul AȘM. Științele vieții. Nr. 1(343) 2021. p. 50-60. <https://doi.org/10.52388/1857-064X.2021.1.07>.
- 67) KHARCHUK O. Differences in field soil moisture at soybean sowing due to different annual meteorological conditions. PJoS (POLISH JOURNAL of SCIENCE), 2022, № 54, p. 3-5. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7069980>.
- 68) ЩЕРБАКОВА, Т. Скрининг штаммов грибов *Trichoderma* Pers. для защиты растений от *Albifimbria verrucaria*, ранее известного как *Myrothecium verrucaria*. J. Știința agricolă, nr.1, 2022, p. 50-56. ISSN 2587-3202, DOI: <https://doi.org/10.55505/sa.2022.1.07>. (Cat. B).
- 69) СТРАТУЛАТ Т., ПОПА АЛ., ГУШАН А., КАДАР О., СОКОЛОВ В., СОКОЛОВА Л. Количественное определение содержания Fe, Ni, Cr, Cu, Zn, Cd, Pb, Hg в овощах и фруктах, выращиваемых в Молдове, и оценка риска здоровью. EcoSoEn Științe Economice, Sociale și Inginerești REVISTA ȘTIINȚIFICĂ. Year 5, Nr.1-2. 2022. p. 196-204. <https://doi.org/10.54481/ecosoen.2022.1-2.21>.

Articole în culegeri științifice

- 70) VOLOȘCIUC L. The role of synergic phenomena in the elaboration of polyfunctional biopesticides. In the International research conference “Biological method of plant protection: Achievements and Prospects”. Odessa, 3-7 October, 2022. p. 84-89.
- 71) ЩЕРБАКОВА Т., КРУЧЕАН Ш., ЛУНГУ А. Отбор штаммов грибов *Trichoderma* Pers., перспективных для защиты растений от альтернариоза. Междунар. научн. конф., “Агрофизический институт: 90 лет на службе земледелия и растениеводства”, ФГБНУ АФИ, С.-Петербург, 14-15 апреля 2022, с. 514-518. ISBN 978-5-505-200-48-9.
- 72) ЩЕРБАКОВА Т., ПИНЗАРУ Б., КРУЧЕАН Ш., ЛУНГУ А. Пошук ізолатів грибів *Trichoderma* для захисту рослин від альтернаріозу, International research conference

- “Biological method of plant protection: Achievement and Prospects”. October 3-7, Odessa, 2022, c. 65-70.
- 73) VOLOȘCIUC L. Manifestarea fenomenelor sinergice dintre rezultatele cercetărilor biologice și potențialul genetic al culturilor agricole. *Lucrări științifice UASM, Vol. 56: Materialele Simpozionului Științific Internațional: "Sectorul agroalimentar – realizări și perspective"*, 19-20 noiembrie 2021. Chișinău: Print-Caro, 2022. p. 171-177. ISBN 978-9975-64-271-2.
- 74) ZAVTONI P., VOLOȘCIUC L., PÂNZARU B., STÎNGACI A., ȘERBACOVA T. Eficacitatea aplicării fungicidelor în combaterea fâinarei *podospaera leucotricha* (ell. Et ev.) Salm. La cultura mărului în condițiile republicii moldova. *Lucrări științifice UASM, Vol. 56: Materialele Simpozionului Științific Internațional: "Sectorul agroalimentar – realizări și perspective"*, 19-20 noiembrie 2021. Chișinău: Print-Caro, 2022. p. 177-180. ISBN 978-9975-64-271-2.
- 75) STINGACI A., VOLOSCIUC L., ZAVTONI P. Cercetări biotehnologice privind influența unor tulpini baculovirale înalt productive asupra dăunătorilor agricoli la condiții de schimbări climatice. *Lucrări științifice UASM, Vol. 56: Materialele Simpozionului Științific Internațional: "Sectorul agroalimentar – realizări și perspective"*, 19-20 noiembrie 2021. Chișinău: Print-Caro, 2022. p. 162-167. ISBN 978-9975-64-271-2.
- 76) ȘTEFÎRȚA A., BULHAC I., VOLOȘCIUC L., BRÎNZA L., COCU M., ZUBAREV V. Posibilități de reglare exogenă a performanțelor biologice a plantelor în condiții de secetă moderată. Conferința științifico-practică internațională “Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”, 19-20 martie 2022. Vol. 1. Biologie, Chișinău, UST. p. 140-146. ISBN 978-9975-76-389-9.
- 77) STÎNGACI, A., CIUHRUI, M. Evaluarea eficacității insecticide a baculovirusului în combaterea Omizii-păroase-a-dudului. Conferința științifică națională cu participare internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” (ediția a șasea), Bălți, 20-21 mai 2022, p. 137-140.
- 78) ZAVTONI P., VOLOȘCIUC L., PÂNZARU B., STÎNGACI A., ȘERBACOVA T. Eficacitatea Aplicării Fungicidelor în Combaterea Fâinarei *Podospaera Leucotricha* (ell. et ev.) Salm. la Cultura Mărului în Condițiile Republicii Moldova. Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Facultatea de Horticultură; Vol. 56: materialele Simpozionului Științific Internațional: "Sectorul agroalimentar – realizări și perspective", 19-20 noiembrie 2021. – 2022. Chișinău, p.177-180. ISBN 978-9975-64-329-0.
- 79) ЩЕРБАКОВА Т. Снижение развития сосудистого бактериоза капусты при обработках биопрепаратами. *Materialele Simp. Științific International „Sectorul Agroalimentar - Realizări Și Perspective”*, UASM, Chișinău, 19-20 noiembrie 2021. Vol. 56, Chișinău: Print-Caro, 2022, p. 159-162. ISBN 978-9975-64-329-0.

Teze în culegeri științifice

- 80) ШЕРБАКОВА Т., КРУЧЕАН Ш., ЛУНГУ А. Отбор штаммов грибов *Trichoderma* Pers., перспективных для защиты растений от альтернариоза. *Международ. Научн конф., “Агрофизический институт: 90 лет на службе земледелия и растениеводства”*, ФГБНУ АФИ, С.-Петербург, 14-15 апреля 2022.

- 81) VOLOȘCIUC L. The biotechnology in solving ecological problems. În: Biotehnoiologii avansate – realizări și perspective. Simpozionul Științific Internațional (Ediția VI-a). 3-4 octombrie 2022. p.238-240. <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.80>. ISBN 978-9975-159-81-4.
- 82) CURIEV, L. Timing for biological control of pathogens on reinette simirenko apple variety. «Scientific International Symposium “Advanced Biotechnologies - Achievements and Prospects” (VIth Edition) ». Chișinău, 3-4 October, 2022, p.141-143, ISBN 978-9975-159-81-4. <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.47>.
- 83) CRUCEAN Ș., ȘCERBACOVA T. „Antagonism of the fungus *Trichoderma harzianum* to pathogenic microorganism *Alternaria alternata*, isolated from walnut tree” în cadrulul: ” The VIth International Symposium „Advanced Biotechnologies - Achievements and Prospects” , organized by the Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection (IGPPP) in partnership with the Scientific Association of Geneticists and Breeders of the Republic of Moldova (SAGBRM). on 3-4 October, 2022; P. 139-140, <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.46>;
- 84) KHARCHUK O., KISTOL M. Soil moisture in soybean cenosis under different meteorological conditions. The Scientific International Symposium “Advanced Biotechnologies - Achievements and Prospects” (VIth Edition), 3-4 October 2022, Chisinau. p. 297-299. ISBN 978-9975-159-81-4. DOI: <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.76>.
- 85) LUNGU A. Some features of cultivation of the actinobacterium *Saccharopolyspora spinosa*, Conferința Științifică Internațională - Biotehnologie Microbiană, Ediția a 5-a, 12-13 octombrie 2022. Chișinău, 2022, p.36. <https://doi.org/10.52757/imb22.22>.
- 86) LUNGU A. Cultivation attempts of *saccharopolyspora spinosa* on liquid medium, simpozionul științific internațional „Biotehnoiologii avansate – realizări și perspective” (ediția a VI-a), 3-4 octombrie 2022, Chisinau, p. 183-184, <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.61>, CZU: 632.937.
- 87) SAMOILOVA, Anna. Bacteriophages *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* in the bacterial cancer control. The VIth International Symposium “Advanced Biotechnologies - Achievements and Prospects”, organized by the Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection (IGPPP) in partnership with the Scientific Association of Geneticists and Breeders of the Republic of Moldova (SAGBRM). on 3-4 October, 2022 ISBN 978-9975-159-81-4.
- 88) SAMOILOVA, Anna. Effect of phages isolated from different souces against fire blight pathogen. 5th International Conference on Microbial Biotechnology, 13-14 October 2022. Chișinău, 2022. p. 43. <https://doi.org/10.52757/imb22.29>.
- 89) SCERBACOVA T. *Trichoderma* fungi for plant protection from *Albifimbria verrucaria* (*Myrothecium*). The Scientific International Symposium “Advanced Biotechnologies - Achievements and Prospects” (VIth Edition), 3-4 October 2022, Chisinau. p. 226-228. ISBN 978-9975-159-81-4. DOI: <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.76>.
- 90) SCERBACOVA T. Some aspects of developing microbial preparations for plant protection. 5th International Scientific Conference on Microbial Biotechnology, 12-13 October 2022, Chisinau. ISBN 978-9975-3555-6-8. P.49. <https://doi.org/10.52757/imb22.32>.
- 91) ȘTEFÎRȚĂ, A., BULHAC, I., BRÎNZĂ, L., VOLOȘCIUC, L., ZUBAREV, V. Procedeu de cultivare a plantelor de cultură. Brevet de invenție nr. 1596. Buletinul Oficial de Protecție Intelectuală, nr. 2, 2022. p. 66.
- 92) STÎNGACI, A., VOLOȘCIUC, L., ZAVTONI, P. Cercetări biotehnologice privind influența unor tulpini baculovirale înalt productive asupra h. cunea la condiții de schimbări climatice. International Scientific Symposium 19-20 noiembrie 2021, Universitatea Agrară de Stat, Chișinău, 2022.p. 162-167. ISBN 978-9975-64-271-2.

- 93) STINGACI, A., SERBACOVA, T., SAMOILOVA, A., ZAVTONI, P., DAVID, T., LUNGU, A., CURIEV, L. Complex application of bacillus spp. And bioregulators for the control of pests. «National conference with international participation:” Life Sciences in the dialogue of generations: *Connections between Universities, Academia and Business Community*” ». Chisinau, 29-30.Septembrie.2022, p. 107, ISBN 978-9975-159-80-7, DOI:10.5281/zenodo.7071223.
- 94) STINGACI, A., VOLOSHYUK, L., SERBACOVA, T., SAMOILOVA, A., ZAVTONI, P., LUNGU, A., CURIEV, L., GONCHARUK,V. Safety assessment of selected enthomopatogenic biopesticide source for the control of pests. «Scientific International Symposium“Advanced Biotechnologies - Achievements and Prospects” (VIth Edition) ». Chişinău, 3-4 October, 2022, p.233-235, ISBN 978-9975-159-81-4, DOI: <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.78>
- 95) STINGACI A., SERBACOVA T., SAMOILOVA A., ZAVTONI P., DAVID T., LUNGU A., CURIEV L. Complex application of bacillus spp. and bioregulators for the control of pests, simpozionul științific internațional „Biotehnologii avansate – realizări și perspective” (ediția a VI-a), 3-4 octombrie 2022, Chisinau, p. 233-236, <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.78>.
- 96) STINGACI Aurelia, SERBACOVA Tatiana, SAMOILOVA Anna, ZAVTONI P., DAVID Tatiana, LUNGU A., CURIEV Loredana. Entomopathogenic biopesticides - an alternative increasing the adaptability of plants to stress impact and eco-friendly source for the control of pests. 5th International conference on microbial biotechnology, Chisinau 2022, October 12-13. p.51. <https://doi.org/10.52757/imb22.34>.
- 97) STRATULAT Tatiana, SCERBACOVA Tatiana, RAILEANU Natalia, JALBA Svetlana, CURIEV Loredana, CRUCEAN S., LUNGU A. Diseases of the Acer platanoides and their control in the green areas of Chisinau. Scientific International Symposium “Advanced Biotechnologies - Achievements and Prospects” (VIth Edition), 3-4 October, 2022, Chisinau. Abstract Book, p. 236-237. <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.79>.
- 98) СТРАТУЛАТ, Т.; САКАРЭ.; В., ЩЕРБАКОВА, Т.; РАЙЛЯНУ, Н.; ЖАЛБЭ, С.; КУРИЕВ, Л.; КРУЧЕАН, Ш.; ЛУНГУ, А. Проект BISMART: Методы биологического контроля болезней и вредителей древесных насаждений города Кишинева. Conservarea biodiversității urbane – premiza dezvoltării durabile a municipiului Chişinău. Mat. Simp. Tehnico-Şt. Internaţ.: dedicat aniversării a 30 de ani de la fondarea Întreprinderii municipale «Asociația de Gospodărire a Spațiilor Verzi». Chişinău, 10 noiembrie 2022. P. 210-215. ISBN: 978-9975-3555-8-2.
- 99) ZAVTONI P., VOLOŞCIUC L., STINGACI Aurelia. Plant protection biotechnologies contributing to increasing the ecological production. În: Biotehnologii avansate – realizări și perspective. Simpozionul Ştiinţific Internaţional (Ediţia VI-a). 3-4 octombrie 2022. P.241-243. <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.81>. ISBN 978-9975-159-81-4.
- 100) VOLOSCIUC L., LUNGU A. Actinobacteria as biocontrol agents for combating pest insects, National Conference with International Participation; Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community; USM, 29-30 septembrie, 2022, p 115, DOI: 10.5281/zenodo.7071223.
- 101) CURIEV, L. Study of synergism between microbiological agents in control of apple scar. «National conference with international participation:” Life Sciences in the dialogue of generations: *Connections between Universities, Academia and Business Community*””. Chisinau, 29-30.09.2022, p. 90, ISBN 978-9975-159-80-7, CZU: 573.4:632:634.11. DOI:10.5281/zenodo.7071223.

- 102) CRUCEAN Ș., ȘCERBACOVA T., LUNGU A. Species of *Trichoderma* for plant protection against plants alternariosis. In "National Conference with International Participation; Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community; USM, 29-30 septembrie, 2022; P. 38., <https://doi.org/10.5281/zenodo.7070998> , CZU: 582.288:632.26;
- 103) LUNGU A. Influence of external factors on the development of *S. spinosa* on the liquid medium, "National Conference with International Participation; Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community; USM, 29-30 septembrie, 2022, p. 97, DOI: 10.5281/zenodo.7071223.
- 104) RAILYANU N., STRATULAT T., Jalba S. Review of pests of the forest park "Rishcani", Chisinau", Chisinau. Review of insect pests of the forest park plantation "Rishcani", Chisinau. The National Conference with international participation „Life Sciences in the dialogue of generations: Connections between universities, academia and business community “ed. V, Chișinău, Moldova, 29-30 septembrie 2022, p. 60.
- 105) SAMOILOVA, Anna. Phage efficient against fire blight and fruit trees bacterial cancer pathogens. "Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community,, National conference with international participation (2022; Chișinău). p.65. ISBN 978-9975-159-80-7
- 106) STÎNGACI, A., CIUHRII, M. Evaluarea eficacității insecticide a baculovirusului în combaterea Omizii-păroase-a-dudului. Conferința științifică națională cu participare internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” (ediția a șasea), Bălți, 20-21 mai 2022, p. 143. ISBN 978-9975-56-912-5. <https://ibn.idsi.md>.
- 107) STINGACI Aurelia, VOLOȘCIUC L. Biopesticides – an alternative and eco-friendly source for the control of pests. In: Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community. September 29-30, 2022. P. 71. ISBN 978-9975-159-80-7.
- 108) STÎNGACI, A., VOLOȘCIUC, L. Entomopathogenic baculoviruses protects biopesticides from degradation by ultraviolet radiation. Institutul de Microbiologie și Biotehnologie, Simpozion științific național cu participare internațională: Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane, 5th International conference on microbial biotechnology, Chisinau 2022, October 12-13.
- 109) STINGACI A., ȘCERBACOVA T., SAMOILOVA A., ZAVTONI P., DAVID T., LUNGU A., CURIEV L. Complex application of *Bacillus* spp. and bioregulators for the control of pests. The National Conference with International Participation „Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community”. September 29-30, 2022. Chisinau. P. 107. ISBN: 978-9975-159-80-7. DOI: 10.5281/zenodo.7071223.
- 110) ZAVTONI., VOLOȘCIUC L., PÎNZARU B., STÎNGACI A., ȘCERBACOVA T. “Effectiveness of application of fungicides in controlling powdery mildew *Podospheae leucotricha* (ELL. Et EV.) salm. To apple cultivation in the conditions of Republic of Moldova., Simpozionului Științific Internațional “SECTORUL AGROALIMENTAR REALIZĂRI ȘI PERSPECTIVE” 19-20 noiembrie 2021, publicat în 2022., P 117., ISBN 978-9975-64-329-0.

Brevete de invenție și alte obiecte de proprietate intelectuală (OPI)

- 111) ȘTEFÎRȚĂ, A.; BULHAC, I.; BRÎNZĂ, L.; VOLOȘCIUC L.; ZUBAREV, V. Procedeu de cultivare a plantelor de cultură. Br. MD nr.1596. BOPI din 01.03.2022.

Rapoarte orale la foruri științifice

- 112) VOLOȘCIUC L. The biotechnology in solving ecological problems. La Simpozionul internațional "Biotehnologii avansate – realizări și perspective". (Ediția VI-a). Chișinău, 3-4 octombrie 2022.
- 113) VOLOȘCIUC L. Agrobacteria as biocontrol agents for combating pest insects. La Conferința națională cu participare internațională "Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community". Chișinău, September 29-30, 2022.
- 114) STINGACI A. International scientific symposium: „Agriculture and food industry - achievements and perspectives”, Chișinău 19-20 November 2022. Universitatea Agrară de Stat, Chișinău, "Biotechnological research on the influence of highly productive baculoviral stems on pests under climate change conditions".

2023

Monografii (recomandate spre editare de senatul/consiliul științific al organizației din domeniile cercetării și inovării)

1.2. monografii naționale

- 115) STÎNGACI, A. Microorganisme entomopatogene – componentele de bază a preparatelor biologice pentru controlul insectelor fitofage. Chișinău: Logosprint, 2023. 153 p. ISBN 978-9975-3326-8-2.

3. Editor culegere de articole, materiale ale conferințelor naționale/internaționale

- 116) Simpozionul Științific Internațional "Protecția Plantelor – realizări și perspective", Chișinău, 2-3 octombrie 2023. Buletinul Informațional EPRS/IOBC, ediția 58. ISBN 978-9975-62-563-0.

4. Articole în reviste științifice

2.1. în reviste din străinătate recunoscute

- 117) ȘTEFÎRȚĂ, A.; BULHAC, I.; BRÎNZĂ, L.; VOLOȘCIUC, L.; COROPCEANU, E.; and COCU, M. The "photosynthesis-growth-stress memory" relationship in plants under conditions of moisture fluctuation and recurrent drought: management options. *Journal of Applied Life Sciences and Environment*. Vol. 55, Issue 4 (192) / 2022: 457-472. <https://doi.org/10.46909/alse-554076>. (în format electronic a apărut în 2023).
- 118) KHARCHUK, O. Transpiracja soi nienawadnianej podczas suszy (Rainfed soybean transpiration upon drought). *Polish Journal of Science*, 2023, № 58, pp. 3-12. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7540713>
- 119) KHARCHUK, O.; MALII, A.; KISTOL, M. Oil content in soybean seeds by NMR relaxation method. *Polish Journal of Science*, 2023, № 60, pp. 6-10. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7727102>

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei. În reviste naționale categoria B

- 120) BULHAC, I.; ȘTEFÎRȚĂ, A.; BRÎNZĂ, L.; COROPCEANU, E.; VOLOȘCIUC, L.; COCU, M. Coordination compounds and chemical compositions with antioxidant properties. În: ACTA ET COMMENTATIONES. Exact and Natural Sciences. Chișinău, 2023. Pp. 88-103. DOI: <https://doi.org/10.36120/2587-3644.v15i1>.
- 121) ЩЕРБАКОВА, Т.; ВОЛОЩУК, Л. Грибы *Trichoderma* для защиты тепличных культур от оомицета *Pythium* sp. J. Știința agricolă, nr.1, 2023.
- 122) ЩЕРБАКОВА, Т.; КРУЧЕАН, Ш.; ЛУНГУ, А. Микромицеты *Trichoderma* для защиты растений от альтернариоза. J. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe veșii, nr.2(346), 2022. P. 31-38. <https://doi.org/10.52388/1857-064X.2022.2.03>. Cat.B.

5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale

5.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

- 123) ВОЛОЩУК Л.Ф. Пути решения фитосанитарных проблем в условиях изменения климата. Материалы Международной научно-практической конференции «Фитосанитарная безопасность: угрозы, вызовы и пути решения», посвященной 65-летию основания института, 14-15 декабря 2023 г. Алматы, 2023, с. 413-419. ISBN 978-601-81059-3-7.
- 124) ЩЕРБАКОВА Т.И. Грибы рода *trichoderma* – потенциальные агенты защиты растений от болезней. Материалы Международной научно-практической конференции «Фитосанитарная безопасность: угрозы, вызовы и пути решения», посвященной 65-летию основания института, 14-15 декабря 2023 г. Алматы, 2023, с. 504-509. ISBN 978-601-81059-3-7.
- 125) ЩЕРБАКОВА, Т.; ЛУНГУ, А.; КУРИЕВ, Л.; ГОРЕ, А.; ВОЛОЩУК, Л. Тестирование биопрепарата на основе бактерии *Bacillus subtilis* от комплекса патогенов на озимой пшенице. IV Междунар. Научн. Конф. «Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего». 13-15 сентября 2023 г., Санкт-Петербург, 2023
- 126) ЩЕРБАКОВА, Т.; ЛУНГУ, А.; КРУЧЕАН, Ш. Роль фитосанитарного состояния городских парковых зон для сохранения здоровья горожан. Национальная Академия Микологии, Юбилейн. конф. по медицинской микологии и микробиологии. Москва, 17-18 мая 2023. С. 127-130.
- 127) СТРАТУЛАТ, Т.; ЩЕРБАКОВА, Т.; ВОЛОЩУК, Л.; ЛУНГУ, А.; КРУЧЕАН, Ș.; КУРИЕВ, Л. Фунгицидные смеси микроорганизмов для борьбы с грибковыми болезнями городских древесных насаждений. В: XXV Юбилейный международный научно-практический форум «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, стран СНГ И BRICS» под эгидой празднования 300-летия РАН. 29 ноября 2022, Краснообск. Изд-во Агронаука, 2023, с. 109-110. ISBN 978-5-6047430-9-6.
- 128) КУРИЕВ, Л.; ЖАЛБЭ, С. Оценка состояния городских парковых насаждений поданным мультиспектральной аэрофотосъемки. IX международной научно-практической конференции «новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых» СФНЦА РАН (Сибирский вестник сельскохозяйственной науки) Новосибирская область, Новосибирский район, р.п. Краснообск, 20 aprilie 2023. Изд-во АГРОНАУКА, 2023, Том I (электронное издание) с. 288-293. ISBN 978-5-6049742-5-4.
- 129) ЛISOVСКАЯ, М.; МИХАЛЬЧУК, А.; ГОНЧАРУК, В.; ЗОТОВА, Г.; ПОПОВА, М.; СТИНГАЧ, А.; ЗАВТОНИ, П. Производные пара-аминобензойной кислоты как средства стимуляции роста и защиты растений. In: IV Международной научной

- конференции "Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего", 13-15 сентября 2023 г., ФГБНУ АФИ, Санкт-Петербург, Россия, 2023, с.145-150. ISBN 978-5-905200-51-9.
- 130) STINGACI, A.; ZAVTONYI, P.; SCERVACOVA, T.; SAMOILOVA, A.; GONCHARUK, V. Impact of the biopreparations on reducing potato vulnerability to climate change in the Republic of Moldova. XXVI Международный научно-практический форум «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Евразии», Материалы XXVI Международного научно-практического форума, посвященного памяти академика Б. Бямбаа, 6–7 октября 2023 г., Улаанбаатар, Монголия.
- 131) СТЫНГАЧ, А. Н.; ЗАВТОНИ, П.; ЩЕРБАКОВА, Т., КРУЧЕАН, Ш.; САМОЙЛОВА, А.; ДАВИД, Т.; ЛУНГУ, А.; КУРИЕВ, Л.; ГОНЧАРУК, В.; ЛИСОВСКАЯ, М.; МИХАЛЬЧУК, А. Исследование комплексного действия биопрепаратов в снижении уязвимости сельскохозяйственных культур к изменению климата в Республике Молдова. In: IV Международной научной конференции "Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего", 13-15 сентября 2023 г., ФГБНУ АФИ, Санкт-Петербург, Россия, 2023, с.265-270. ISBN 978-5-905200-51-9.
- 132) ЩЕРБАКОВА, Т.; ЛУНГУ, А.; КРУЧЕАН, Ш. Роль фитосанитарного состояния городских парковых зон для сохранения здоровья горожан. В: «Успехи медицинской микологии». Юбилейн. конф. по медицинской микологии и микробиологии. Национальная Академия Микологии, Москва, 17-18 мая 2023. Т. 25, С. 127-133. ISBN 978-5-901578-37-7. DOI: 10.14427/amm.2023.xxv.12.
- 133) ЩЕРБАКОВА, Т.; ЛУНГУ, А.; КРУЧЕАН, Ш.; ПИНЗARУ, Б.; ВОЛОЩУК, Л. Тестування біопрепарату *Sclerotsyd*® для захисту соняшника від білої гнилі. In: International Scientific-Practical Conference "Innovations in Modern Agricultural Production" September 21-22, 2023, Odesa, Ukraine. P. 228-232. [Electronic edition] URL: <https://biotekhnika.od.ua/uk/diialnist/publikatsii/209-zbirnyk-materialiv-mnprk-innovatsiyi-u-suchasnomu-ahropromyslovomu-vyrobnystvi>.
- 134) ЩЕРБАКОВА, Т.; ЛУНГУ, А.; КУРИЕВ, Л.; ГОРЕ, А.; ВОЛОЩУК, Л. Тестирование биопрепарата на основе бактерии *Bacillus subtilis* от комплекса патогенов на озимой пшенице. IV Междунар. Научн. Конф. «Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего». 13-15 сентября 2023 г., ФГБНУ АФИ, Санкт-Петербург, 2023, с. 306-310. ISBN 978-5-905200-51-9.
- 135) ВОЛОЩУК, Л.; ЩЕРБАКОВА, Т.; ЛУНГУ, А.; ПИНЗARУ, Б. Особливості розвитку та боротьби зі збудниками виноградарства в умовах зміни клімату. In: International Scientific and Practical Conference "Innovations in Modern Agricultural Production" September 21-22, 2023, Odesa, Ukraine. P. 126-131. [Electronic edition] URL: <https://biotekhnika.od.ua/uk/diialnist/publikatsii/209-zbirnyk-materialiv-mnprk-innovatsiyi-u-suchasnomu-ahropromyslovomu-vyrobnystvi>.
- 136) ЗАВТОНИ, П.; ВОЛОЩУК, Л.; СТЫНГАЧ, А.; Энтомопатогенные бактерии *Bacillus thuringiensis* в борьбе с *Leptinotarsa decemlineata* Say. In: IV Международной научной конференции "Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего", 13-15 сентября 2023 г., ФГБНУ АФИ, Санкт-Петербург, Россия, 2023, с.70-75. ISBN 978-5-905200-51-9.

5.2.În lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

- 137) VOLOȘCIUC, L. De la combaterea organismelor dăunătoare spre aplicarea mecanismelor naturale și a mijloacelor ecologic inofensive de reglare a densității populațiilor de agenți fitosanitari. Simpozionul Științific Internațional “Protecția Plantelor – realizări și perspective”, Chișinău, 2-3 octombrie 2023. În Buletinul Informațional EPRS/IOBC, ediția 58. p. 3-7. ISBN 978-9975-62-563-0.
- 138) VOLOȘCIUC, L. Sănătatea plantelor – platformă de fortificare a acivităților în domeniul fitosanitar. Simpozionul științific internațional “protecția plantelor – realizări și perspective”, Chișinău, 2-3 octombrie 2023. În Buletinul Informațional EPRS/IOBC, ediția 58. p. 526-538. <https://doi.org/10.53040/ppap2023.78> ISBN 978-9975-62-563-0.
- 139) VOLOȘCIUC, L.; ȘCERBACOVA, T.; PÎNZARU, B.; STÎNGACI, A.; ZAVTONI, P.; LUNGU, A.; CRUCEAN, Ș. Reomologarea preparatelor biologice - cale sigură de soluționare a problemelor de protecție a plantelor pentru agricultura convențională și ecologică. În: Simpozionul Științific Internațional “Protecția Plantelor – Realizări și Perspective”. Buletin Informațional EPRS/IOBC, Ediția 58. IGFP, 2-3 octombrie 2023, Chișinău, Republica Moldova. P. 229-237. ISBN 978-9975-62-563-0. <http://doi.org/10.53040/ppap2023.34>.
- 140) PALADI, I.; VOLOȘCIUC, L.; PALADI, D. Protecția integrată a florii-soarelui în agricultura convențională și ecologică. Simpozionul Științific Internațional “Protecția Plantelor – realizări și perspective”, Chișinău, 2-3 octombrie 2023. În Buletinul Informațional EPRS/IOBC, ediția 58. p. 74-78. <https://doi.org/10.53040/ppap2023.10>. ISBN 978-9975-62-563-0.
- 141) ȘCERBACOVA, T.; LUNGU, A.; PÎNZARU, B.; VOLOȘCIUC, L. Testarea preparatului biologic *Sclerotsyd*[®] pentru protecția florii soarelui de putregaiul alb. În: Simpozionul Științific Internațional “Protecția Plantelor – Realizări și Perspective”. Buletin Informațional EPRS/IOBC, Ediția 58. IGFP, 2-3 octombrie 2023, Chișinău, Republica Moldova. P. 213-219. ISBN 978-9975-62-563-0. <http://doi.org/10.53040/ppap2023.32>.
- 142) CRUCEAN, Ș.; ȘCERBACOVA, T.; VOLOȘCIUC, L. The use of *Trichoderma* species against the main mycotic pathogens of walnut. În: Simpozionul Științific Internațional “Protecția Plantelor – Realizări și Perspective”. Buletin Informațional EPRS/IOBC, Ediția 58. IGFP, 2-3 octombrie 2023, Chișinău, Republica Moldova. P. 129-135. ISBN 978-9975-62-563-0. <http://doi.org/10.53040/ppap2023.20>.
- 143) HARCUIUC, O.; MALII, A. Critical soil moisture in rainfed soybean field. In: Scientific International Symposium “Plant Protection - Achievements and Perspectives”, October 2-3, 2023, Chisinau/ 2023 (CEP USM). – 575 p. (Information Bulletin EPRS/IOBC Section. ISBN 978-9975-62-562-3; 58). pp. 330-336. DOI: <https://doi.org/10.53040/ppap.2023.49>.
- 144) MALII, A.; HARCUIUC, O. Water use by soybean varieties of different maturity groups. In: Scientific International Symposium “Plant Protection - Achievements and Perspectives”, October 2-3, 2023, Chisinau/ 2023 (CEP USM). – 575 p. (Information Bulletin EPRS/IOBC Section. ISBN 978-9975-62-562-3; 58). pp. 343-348. DOI: <https://doi.org/10.53040/ppap.2023.51>.

- 145) PÎNZARU, B.; VOLOȘCIUC, L.; ȘCERBACOVA, T.; LUNGU, A.; CURIEV, L.; VACULIN, G. Aprecierea acțiunii biopreparatelor în combaterea făinării la cultura de măr. În: Simpozionul Științific Internațional “Protecția Plantelor – Realizări și Perspective”. Buletin Informațional EPRS/IOBC, Ediția 58. IGFPP, 2-3 octombrie 2023, Chișinău, Republica Moldova. P. 190-198. ISBN 978-9975-62-563-0. <http://doi.org/10.53040/ppap2023.30>.
- 146) PÎNZARU, B.; VOLOȘCIUC, L.; ȘCERBACOVA, T.; LUNGU, A.; CURIEV, L.; VACULIN, G. Rolul aplicării biopreparatelor la reducerea gradului de atac a rapănului la măr. În: Simpozionul Științific Internațional “Protecția Plantelor – Realizări și Perspective”. Buletin Informațional EPRS/IOBC, Ediția 58. IGFPP, 2-3 octombrie 2023, Chișinău, Republica Moldova. P. 199-206. ISBN 978-9975-62-563-0. <http://doi.org/10.53040/ppap2023.30>.
- 147) SAMOILOVA, A. Bacteriophages in the quince trees protection against the fire blight disease. In: Information Bulletin EPRS/IOBC Section 58 Simpozionul Științific Internațional „Protecția plantelor – realizări și perspective” Chișinău: CEP USM. p. 388-392, ISBN 978-9975-62-563-0, doi.org/10.53040/ppap2023.58.
- 148) SAMOILOVA, A.; RAILEANU, N. Control of fire blight by bacteriophages in the quince orchard. În: «National conference with international participation:” Life Sciences in the dialogue of generations: Connections between Universities, Academia and Business Community” ». Chișinău, 2023, p. 66, ISBN 978-9975-3430-9-1.
- 149) STINGACI, A.; ZAVTONY, P.; ȘCERBACOVA, T.; SAMOILOVA, A.; GONCHARUK, V.; LISOUSKAYA, M.; MIHALICHIUK, A. Studiul eficacității complexe al agenților biologici la măr și cartof la temperaturi ridicate. În: Simpozionul Științific Internațional “Protecția Plantelor – Realizări și Perspective”. Buletin Informațional EPRS/IOBC, Ediția 58. IGFPP, 2-3 octombrie 2023, Chișinău, Republica Moldova. P. 220-228. ISBN 978-9975-62-563-0. <http://doi.org/10.53040/ppap2023.33>.
- 150) STINGACI, A.; VOLOȘCIUC, L.; ZAVTONI, P.; ȘCERBACOVA, T.; CRUCIAN, S.; SAMOILOVA, A.; ZAVTONI, P.; DAVID, T.; LUNGU, A.; CURIEV, L.; LISOUSKAYA, M.; GONCHARUK, V. Study of the complex action of bio-preparations in reducing the agricultural crops vulnerability to climate change. In: The National Conference with international participation "Natural sciences in the dialogue of generations", September 14-15, 2023 :Abstract Book / scientific committee: Duca Maria (chair) [et al.]. – Chișinău :CEP USM, 2023, p. 103, 14-15 septembrie 2023. ISBN 978-9975-3430-9-1.
- 151) ZAVTONY, P.; STINGACI, A.; ȘCERBACOVA, T.; SAMOILOVA, A.; GONCHARUK, V.; LISOUSKAYA, M.; MIHALICHIUK, A. Eficacitatea tratării plantelor la cartof cu suspensii bacterii entomopatogene în sinergie cu derivați al acidului para-aminobenzoic. În: Simpozionul Științific Internațional “Protecția Plantelor – Realizări și Perspective”. Buletin Informațional EPRS/IOBC, Ediția 58. IGFPP, 2-3 octombrie 2023, Chișinău, Republica Moldova. P. 245-252. ISBN 978-9975-62-563-0. <http://doi.org/10.53040/ppap2023.36>.
- 152) ȘCERBACOVA, T.; LUNGU, A.; PÎNZARU, B.; VOLOȘCIUC, L. Testarea preparatului biologic SCLEROTSYD® pentru protecția florii soarelui de putregaiul alb. Simpozionul Științific Internațional „Protecția plantelor – realizări și perspective” Chișinău: CEP USM., p. 213-219, ISBN 978-9975-62-563-0, <https://doi.org/10.53040/ppap2023.32>

6. Articole în materiale ale conferințelor științifice

6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

- 153) CRUCEAN, Ș.; SCERBACOVA, T. „The perspective of applying *Bacillus subtilis* against *Alternaria alternata*” în cadrul Conferinței naționale cu participare internațională: Științele naturii în dialogul generațiilor, 14-15 septembrie 2023, Chișinău, Republica Moldova.
- 154) LUNGU, A.; VOLOȘCIUC, L. Aspects of Saccharopolyspora spinosa cultivation and spinosad separation. National conference with international participation: Natural sciences in the dialogue of generations, September 14-15, 2023, Chișinău.
- 155) STINGACI, A.; SCERBACOVA, T.; SAMOILOVA, A.; ZAVTONI, P.; CRUCIAN, S.; DAVID, T.; LUNGU, A.; CURIEV, L. Study of the Complex Action of Bio-Preparations in Reducing the Agricultural Crops Vulnerability to Climate Change. In: The National Conference with international participation “Natural Sciences In The Dialogue Of Generations”. Abstract Book. September 14-15, 2023. Chișinău, 2023. CEP USM. P. 103. ISBN 978-9975-3430-9-1.

6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

- 156) VOLOSCIUC, L. Manifestarea fenomenelor sinergice în fortificarea conceptului de sănătate a plantelor. Conferința Științifică Națională, consacrată jubileului de 95 ani din ziua nașterii academicianului Boris Melnic, Chișinău, Universitatea de Stat din Moldova, 13 februarie 2023. p. 148-153.

7. Teze ale conferințelor științifice

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

- 157) ЩЕРБАКОВА, Т. Снижение вредоносности оомицета *Pythium* sp. грибами рода *Trichoderma*. В: XXVI Международный научно-практический форум «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Евразии», посвященный памяти академика Б. Бямбаа. 6-7 октября 2023, Улаанбаатар, Монголия.
- 158) ЩЕРБАКОВА, Т. Гриби *Trichoderma* для захисту тепличних культур від оомицету *Pythium* sp. In: To 85th Anniversary of Ukrainian Science-Research Plant Quarantine Station Ipp. Phytosanitary security at the terms of new challenges. Directions and priorities. 1-2nd of November 2023. v. Boyany, Chernivtsi Region, Ukraine.
- 159) ЩЕРБАКОВА, Т.; ЛУНГУ, А.; КРУЧЕАН, Ш. Роль фитосанитарного состояния городских парковых зон для сохранения здоровья горожан. Национальная Академия Микологии, Юбилейн. конф. по медицинской микологии и микробиологии. Москва, 17-18 мая 2023. С. 127-131.

7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

- 160) STINGACI, A.; VOLOSCIUC, L.; ZAVTONI, P.; SHERBACOVA, T.; CRUCIAN, S.; SAMOILOVA, A.; ZAVTONI, P.; DAVID, T.; LUNGU, A.; CURIEV, L.; LISOUSKAYA, M.; GONCHARUK, V. Study of the complex action of bio-preparations in reducing the agricultural crops vulnerability to climate change. Conferința științifică națională cu participare internațională “Științele naturii în dialogul generațiilor”, 14-15 septembrie 2023, Chișinău, Republica Moldova.
- 161) STINGACI, A.; ZAVTONY, P.; SCERBACOVA, T.; SAMOILOVA, A.; GONCHARUK, V.; LISOUSKAYA, M.; MIHALICHUK, A. Complex efficacy study of biological agents on apple and potato to climate change in the Republic of Moldova.

International Scientific Symposium Modern trends in the agricultural higher education., October 5-6, 2023, Technical University of Moldova (UTM).

7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

- 162) CURIEV, L.; PÎNZARU, B. Efficacy of trichodermin sc and rizoplan against podosphaera leucotricha. În: «National conference with international participation:” Life Sciences in the dialogue of generations: Connections between Universities, Academia and Business Community”. Chișinău, 2023, p. 91, ISBN 978-9975-3430-9-1.
- 163) CRUCEAN, Ș.; SCERBACOVA, T. „The perspective of applying Bacillus subtilis CNMN-BB-06 against Alternaria alternata” în cadrul Conferinței Naționale cu Participare Internațională: Științele naturii în dialogul generațiilor, 14-15 septembrie 2023, Chișinău, Republica Moldova.
- 164) KUTSITARU, D.; KHARCHUK, O.; GANEA, A. Determination of the oil content of flax varieties preserved *ex situ* in the Republic of Moldova. In: The National Conference with international participation “*Natural sciences in the dialogue of generations*”, September 14-15, 2023: Abstract Book. Chișinău: CEP USM. 2023 p. 47. ISBN 978-9975-3430-9-1.
- 165) LUNGU, A.; VOLOȘCIUC, L. Aspects of Saccharopolyspora spinosa cultivation and spinosad separation. National conference with international participation: Natural sciences in the dialogue of generations, September 14-15, 2023, Chisinau
- 166) STINGACI A.; ZAVTONY, P.; SHERBACOVA, T.; CRUCEAN, S.; SAMOILOVA, A.; DAVID, T.; LUNGU, A.; CURIEV, L.; LISOUSKAYA, M.; GONCHARUK. V. Study of the complex action of bio-preparations in reducing the agricultural crops vulnerability to climate change. În: Conferința științifică națională cu participare internațională “Științele naturii în dialogul generațiilor”, Chișinău, 2023, p. 103, ISBN 978-9975-3430-9-1.

8. Brevete de invenție și alte obiecte de proprietate intelectuală (OPI)

- 167) HARCUC, O., BUDAC, A. Soiul de soia Pentata, Brevet de invenție nr. 417/2023.04.30. BOPI, 2023, n. 4).
- 168) BUDAC, A., CELAC, V., COREȚCHI, L., HARCUC, O. Soiul de soia (Glycine max L. Merrill) ȘTEFANEL, Brevet nr. 418 / 2023.04.30.
- 169) Cerere de brevet de invenție. ȘCERBACOVA, T.; VOLOȘCIUC, L.; LUNGU A. „Tulpina fungică a *Lecanicillium lecanii* 2T20 pentru combaterea dăunătorilor și fitopatogenilor în teren protejat”.

Alte materiale didactice (*hărți, atlase, tabele murale, planșe, filme didactice, culegeri de texte comentate, culegeri de teste, softuri didactice, caiete de lucrări*), aprobate de comisiile metodice, consiliul facultății pentru învățământul universitar și de ministerul de resort pentru învățământul preuniversitar.

Participări în proiecte, webinar-uri, seminare

1. Proiectul bilateral Moldo-Belorus 2022-2023: 22.80013.5107.3BL. „Metode de aplicare complexă a derivaților acidului para-aminobenzoic și microorganismelor entomopatogene în controlul organismelor dăunătoare la culturile pomicele și legumicole” (BICOMProtect). Proiectul a fost finanțat de Agenția Națională de Cercetare și Inovare în cadrul PROIECTELOR BILATERALE MOLDO-BELORUSE (2022-2023) implementat de Institutul de Genetică,

- Fiziologie și Protecție a Plantelor al USM (Republica Moldova) în colaborare cu Institutul de Chimie Bioorganică (Republica Belarus).
2. Organizarea Webinarului privind finalizarea Proiectului bilateral Moldo-Belorus 2022-2023: 22.80013.5107.3BL. „Metode de aplicare complexă a derivaților acidului para-aminobenzoic și microorganismelor entomopatogene în controlul organismelor dăunătoare la culturile pomicele și legumicole” (BICOMProtect). Proiectul a fost finanțat de Agenția Națională de Cercetare și Inovare în cadrul PROIECTELOR BILATERALE MOLDO-BELORUSE (2022-2023) implementat de Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al USM (Republica Moldova) în colaborare cu Institutul de Chimie Bioorganică (Republica Belarus).
 3. Participarea la seminarul Implementarea Standardului de Calificare, domeniul de formare profesională 0511 BIOLOGIE/0512 Biologie moleculară cu lecția publică Tendințe și priorități ale educației actuale în domeniul Biologiei și competențe de viitor (Voloșciuc L.).

Pregătirea cadrelor

1. Membru al Comisiei de îndrumare și de susținere publică a tezei de doctor în științe – HAUSTOV Evghenii, Institutul de Horticultură și Tehnologii Alimentare, 15.12.2023.
2. Președinte a 3 Seminare științific de profil și membru a 2 seminare (CEPOI Liliana, BACAL Svetlana, HAUSTOV Evghenii).
3. Coordonarea activității a 3 doctoranzi: LUNGU Andrei, II, 167.01; CHISTOL Marcela I, 167.01; PALADI Ion, II, 411.09.
4. Îndrumare științifică a 2 doctoranzi.
5. A fost elaborat și se citește cursul «Virusologia» pentru studenții anului III ai Facultății de Biologie și Pedologie a USM.
6. A fost elaborat și se citește cursul «Metodologia și Etica Cercetării Științifice» pentru masteranzii anului I și cursul “Biotehnologii Agricole” pentru masteranzii anului II ai Facultății de Biologie și Pedologie a USM.
7. Au fost organizate excursii pentru studenții UTM privind aplicarea mijloacelor microbiologice pentru protecția biologică a plantelor în agricultura ecologică.

10. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de prezentări la foruri științifice

Manifestări științifice internaționale (în Republica Moldova)

1. ȘTEFÎRȚĂ, Anastasia. Dr. hab. Conferința științifico-practică internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”. Ediția a X-a. 18-19 martie 2023. Volumul I. Realizări contemporane în științe ale naturii. Raport oral la sesiune “Efectul unor compuși coordinativi asupra creșterii și productivității plantelor de cultură”.
2. VOLOȘCIUC, Leonid, dr. hab.. Simpozionul Științific Internațional “Protecția Plantelor – realizări și perspective”, Chișinău, 2-3 octombrie 2023. Participarea cu raport plenar De la combaterea organismelor dăunătoare spre aplicarea mecanismelor naturale și a mijloacelor ecologic inofensive de reglare a densității populațiilor de agenți fitosanitari.
3. VOLOȘCIUC, Leonid, dr. hab. Conferința științifică națională cu participare internațională „Integrare prin cercetare și inovare”. Chișinău, 9-10 noiembrie 2023. Participarea cu raport oral FORTIFICAREA PROTECȚIEI FITOSANITARE PENTRU REDUCEREA IMPACTULUI SCHIMBĂRILOR CLIMATICE la sesiune.

4. STINGACI, Aurelia, dr. The National Conference with international participation "Natural sciences in the dialogue of generations", September 14-15, 2023. Abstract Book / scientific committee: Duca Maria (chair) [et al.]. Chișinău. Oral presentation: Study of the complex action of bio-preparations in reducing the agricultural crops vulnerability to climate change.
5. STINGACI A. Simpoziu științific internațional „Protecția Plantelor realizări și perspective” (Ediția 58)„, Chișinău, 2-3 octombrie 2023 Studiul eficacității complexe a agenților biologici la măr și cartof., Raport oral la sesiune.
6. ZAVTONY, Pantelimon, Simpoziu Științific Internațional. Biotehnologii avansate - realizări și perspective. Institutul de Genetică Fiziologie și Protecție a Plantelor. 2-3 octombrie 2023. Chișinău. – (Information Bulletin EPRS/IOBC Section, ed. 58. Raport oral la sesiune „Eficacitatea tratării plantelor la cartof cu suspensii de bacterii entomopatogene în sinergie cu derivații al acidului para-aminobenzoic”.
7. LUNGU, Andrei. Simpoziu Științific Internațional “Protecția Plantelor – Realizări și Perspective”, Buletin Informațional EPRS/IOBC, Ediția 58. IGFP, 2-3 octombrie 2023, Chișinău. Testarea preparatului biologic Sclerotsyd® pentru protecția florei soarelui de putregaiul alb, raport oral la sesiune.
8. LUNGU Andrei. Natural sciences in the dialogue of generations, September 14-15, 2023. National conference with international participation. Chisinau. Raport oral la sesiune “Aspects of Saccharopolyspora spinosa cultivation and spinosad separation.
9. CRUCEAN Ștefan. Simpoziu Științific Internațional „Protecția Plantelor - Realizări și Prespective,, Chișinău, USM, IGFP, 2-3 octombrie. Raport oral la sesiune „The use of *Trichoderma* species against the main mycotic pathogens of walnut”

Manifestări științifice naționale

1. VOLOȘCIUC, Leonid, dr. hab. Conferința Științifică Națională, consacrată jubileului de 95 ani din ziua nașterii academicianului Boris Melnic, Chișinău, Universitatea de Stat din Moldova, 13 februarie 2023. Participarea cu raport oral la sesiune „Manifestarea fenomenelor sinergice în fortificarea conceptului de sănătate a plantelor”.
2. LUNGU Andrei. „Sesiunea anuală de comunicări științifice a studenților geografi”, ediția a XXIII-a, care a avut loc la jud. Bihor, Stâna de Vale, Baza didactică și de cercetare „Gaudeamus”, 5-8 octombrie 2023. Raport oral în regim on-line “Eficacitatea biologică a bipreparatelor *Trichodermină-SC* și *Rizoplan* pe fundalul schimbărilor climatice”.

11. Aprecierea și recunoașterea rezultatelor obținute în proiect (premiu, medalii, titluri, alte aprecieri).

1. ȘTEFÎRȚĂ, A.; BULHAC, I.; BRÎNZĂ, L.; VOLOȘCIUC, L.; ZUBAREVA, V. Cultivation process of crop plants. Salonul Internațional „European Exhibition of Creativity and Innovation” Iasi, Romania, 11-13 May 2023. (Medalie de argint).
2. BULHAC, I.; ȘTEFÎRȚĂ, A.; COROPCEANU, E.; BRÎNZĂ, L.; COVACI, O. Complex preparation with antioxidant properties. Salonul Internațional „European Exhibition of Creativity and Innovation” Iasi, Romania, 11-13 May 2023. (Medalie de argint).
3. ȘTEFÎRȚĂ, A.; BRÎNZĂ, L.; BULHAC, I.; COROPCEANU, E.; COVACI, O. Cultivation process of crop plants. Salonul Internațional „European Exhibition of Creativity and Innovation” Iasi, Romania, 11-13 May 2023. (Medalie de aur).

4. Decorarea VOLOȘCIUC Leonid cu Medalia ANACEC “Promotor al culturii calității în educație și cercetare. Gradul I”. Brevet nr. 90 (Ordinul Președintelui ANACEC nr. 28-A din 04.04.2023).
5. Decernarea VOLOȘCIUC Leonid cu Diploma de Onoare a USM.
6. Participanții proiectului (VOLOȘCIUC Leonid) au fost acceptați pentru participarea în cadrul Proiectului „COST: CA19123 - Protection, Resilience, Rehabilitation of damaged environment” finanțat de CE.
7. Pregătirea și prezentarea proiectului bilateral (Republica Moldova-Belarus) “Metode de aplicare complexă a derivaților acidului *para*-aminobenzoic și microorganismelor entomopatogene în controlul organismelor dăunătoare la culturile pomicele și legumicole” (Coordonator Dr. A. Stîngaci).
8. Pregătirea și prezentarea Notei-concept a proiectului “Biotehnologia producerii, cu fondarea centrului tehnico-științific, și aplicării mijloacelor ecologic inofensive pentru accelerarea tranziției la agricultura ecologică în condițiile schimbărilor climatice” în domeniul “Protecția mediului și combaterea schimbărilor climatice”, finanțat de România.
9. A fost pregătit proiectul internațional de cooperare bilaterală în cadrul apelului moldo-turc (Harcic O.).
10. Participarea la elaborarea, negocierea și implementarea a trei contracte: Servicii pentru biopreparatele utilizate în scopul protecției plantelor cu GȚ Ciobanu Gheorghe, în sumă de 2880 lei. Contract îndeplinit 100 %.
11. Servicii pentru biopreparatele utilizate în scopul protecției plantelor cu SRL Холпарк, în sumă totală de 122400 lei. La moment au fost prestate deja servicii în sumă de peste 60000 lei, banii sunt încasați pe conturile USM. Contract îndeplinit parțial
12. Servicii pentru biopreparatele utilizate în scopul protecției plantelor cu SRL GOOD SOIL, în sumă de 3600 lei. Contract îndeplinit 100 %.

12. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media

- Emisiuni radio/TV de popularizare a științei

VOLOȘCIUC, Leonid; 2 evoluții la emisiunea “Țara de la țară” la Radio Moldova 1. Subiectul abordat: particularitățile stării fitosanitare a culturilor agricole și implementarea mijloacelor microbiologice de protecție a plantelor în agricultura ecologică.

13. Teze de doctorat/postdoctorat susținute și confirmate în anul 2023 de membrii echipei proiectului -

14. Materializarea rezultatelor obținute în proiect.

Constituirea masivelor informaționale și pregătirea dosarelor pentru reomologarea de către Consiliul Republican Interdepartamental pentru Aprobarea Produselor de Uz Fitosanitar și a Fertilizanților în vederea reomologării mijloacelor microbiologice de protecție a plantelor: 9 preparate biologice în anul 2021 și 4 preparate în anul 2023.

- **Virin-HS-p** - insecticid baculoviral în formă de pastă la tomate, alte culturi legumicole,

sfecla de zahăr;

- **Trichodermină SC** - fungicid micotic la culturi legumicole, și vița-de-vie;
- **Gliocladin Sc** - fungicid micotic pentru protecția soiei și viței-de-vie.
- **Paurin** – bactericid pentru protecția culturilor pomicele și viței-de-vie în combaterea cancerului bacterian.

Pregătirea dosarelor, prezentarea rapoartelor pentru discutarea publică în vederea omologării de Stat va extinde gama de mijloace ecologic inofensive de protecție a plantelor.

Realizarea obiectivelor încadrate în 3 contracte de colaborare tehnico-științifică privind implementarea mijloacelor microbiologice de protecție a plantelor (Trichodermin, Paurin și Rizoplan).

Consultarea permanentă a producătorilor agricoli în problemele protecției culturilor agricole și promovarea agriculturii ecologice.

15. Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei

- /președinte al comitetului organizatoric/științific, al comisiilor, consiliilor științifice de susținere a tezelor

VOLOȘCIUC Leonid. Membru al Consiliului de organizare a și moderator al ședinței plenare a Simpozionului Științific Internațional „Protecția Plantelor - Realizări și Prespectivă,, Chișinău, USM, IGFP, 2-3 octombrie 2023.

VOLOȘCIUC Leonid. Moderator al sesiunii Conferinței Științifice Naționale cu participare Internațională „Natural sciences in the dialogue of generations,, Chișinău, USM, IGFP September 14-15, 2023.

VOLOȘCIUC Leonid. Moderator al sesiunii Conferinței Științifice Naționale cu participare Internațională „INTEGRARE PRIN CERCETARE ȘI INOVARE”, dedicată Zilei Internaționale a Științei pentru Pace și Dezvoltare,, Chișinău, USM, 9-10 noiembrie 2023.

VOLOȘCIUC Leonid. Membru al Comitetului de organizare a 2 foruri Științifice din Ucraina (Biotehnica din Odesa și Stațiunea de Carantină fitosanitară din Cernăuți) în lunile noiembrie și decembrie 2023.

- Redactor / membru al colegiilor de redacție al revistelor naționale / internaționale (Opțional)

- ❖ VOLOȘCIUC L. Membru al colegiilor de redacție a 5 reviste științifice: Știința Agricolă, Buletinul AȘM: științe ale vieții, Studia Universitatis Moldaviae, Știința agricolă, Овощи России și Информационный Бюллетень ВПРС/МОББ).
- ❖ VOLOȘCIUC L. Membru a 2 consilii naționale (Comisia Națională pentru Securitatea Biologică și Consiliul interdepartamental pentru omologarea mijloacelor de uz fitosanitar și al fertilizanților).
- ❖ VOLOȘCIUC L. Președinte al Seminarului Științific de profil la specialitatea 411.09. Protecția Plantelor și membru a Seminarului de profil la specialitatea 167.01. Biotehnologie și nanobiotehnologie,
- ❖ VOLOȘCIUC L. Promovarea la seminarele locale și regionale a 2 broșuri “Protecția culturilor sămânțoase în agricultura ecologică” și “Protecția culturilor sămburoase în agricultura ecologică” în limba română și în limba rusă. Broșură FiBL, 2022. Autori: Andi Haseli, Patrick Stefani (FiBL). Colaborare: Liliana Călmățui, Luminița Crivoi, Valerii Manziuc, Leonid Voloșciuc. FiBL, Elveția.

- ❖ VOLOȘCIUC L. Antrenarea ca expert în organizațiile din Republica Moldova (MEC, ANACEC, AȘM) și din străinătate (Universitatea de Științe Agricole din Cluj-Napoca (România), Universitatea de Științe Agricole din Bacău (România), Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași (România).

16. Recomandări, propuneri

Pornind de la problemele cauzate de organismele dăunătoare asupra culturilor agricole și luând în considerare impactul necesitatea ecologic al aplicării pesticidelor și necesitatea elaborării mijloacelor ecologic inofensive, am reușit să fundamentăm paradigma de „Sănătate a plantelor” orientată la păstrarea acestei proprietăți a culturilor agricole, care este amenințată de speciile organismelor dăunătoare plantelor și prezintă un risc deosebit pentru funcționalitatea agroecosistemelor din toate zonele pedo-climatice și din Republica Moldova. Recunoașterea acestei postulate reprezintă un catalizator, care contribuie la soluționarea problemelor din acest domeniu. Pe lângă posibilitățile modernizării procedeele tehnologice de obținere a volumelor necesare a recoltelor de calitate înaltă, rămâne problematică problema perfecționării specialiștilor din domeniul agriculturii, îndeosebi a protecției fitosanitare. Problema rămâne deschisă, pornind de la particularitățile evoluției personalității, care, după cum se știe, se desfășoară în cadrul interacțiunii și manifestării contradicțiilor dintre conștiința obiectivă și autoconștiință persoanei implicate în aceste procese complicate. Complexitatea problemelor și lipsa mijloacelor eficiente de perfecționare a generațiilor viitoare de lucrători agricoli este abordată și creează perspective mai clare în cadrul agriculturii ecologice, care aplicând o gamă impresionantă de mijloace și căi aprobate de evoluția omului și practica agricolă în lume și se fortifică tot mai evident și în Republica Moldova. În acest sens un real folos se conține în implementarea largă a agriculturii ecologice, extinderea căreia este indispensabil legată de asigurarea necesităților în mijloace ecologic inofensive de protecție a plantelor, printre care un loc deosebit revine preparatelor microbiologice.

Relevanța proiectului este determinată de aplicarea metodelor contemporane de cercetare, gradul înalt de pregătire a cadrelor și experiența acumulată în acest domeniu de activitate recunoscut în lume ca unul deosebit de important, ceea ce a permis stabilirea relațiilor dintre entitățile biologice care stau la baza mijloacelor biologice de combatere a organismelor dăunătoare și fundamentarea particularităților elaborării preparatelor biologice complexe. Preparatele biologice – ca mijloace de protecție a plantelor constituite în baza microorganismelor ce manifestă fenomene benefice în relațiile cu agenții fitosanitari ai plantelor de cultură și elemente de reglare a densității populațiilor de organisme dăunătoare. Rezultatele înregistrate în anul 2023 demonstrează necesitatea și modalitatea de schimbare a paradigmei protecției plantelor și reprezintă căi semnificative de obținere a sinergismului dintre mijloacele microbiologice cu diferiți factori naturali și antropici, elaborarea și aplicarea preparatelor biologice polifuncționale, precum și extinderea spectrului de mijloace de protecție biologică atât pentru sistemele de agricultură convențională, cât și ecologică.

Masivul informațional înregistrat fortifică posibilitățile aplicării mijloace ecologic inofensive de protecție a plantelor în sistemele de protecție integrată a culturilor agricole atât în agricultura convențională, cât și cea ecologică. Pentru realizarea acestei perspective devine rațională susținerea procesului de omologare a mijloacelor biologice autohtone și stimularea financiară a operatorilor agricoli, care aplică mijloacele ecologic inofensive și implementează agricultura ecologică.

Este iminent necesară aplicarea măsurilor de stimulare a cercetărilor și de sporire a gradului de motivare a savanților, îndeosebi a celor tineri, prin anunțarea proiectelor științifice și inovaționale cu scop și de fortificare a bazei tehnico-materiale a instituțiilor antrenate în procesul de cercetare-inovare. Pe fundalul agravării problemelor globale de mediu și intru asigurarea securității alimentare devine

evident că elaborarea și aplicarea mijloacelor ecologic inofensive de protecție a culturilor agricole și implementarea lor, constituie baza conceptului orientat la managementul organismelor dăunătoare prin utilizarea preparatelor biologice, care întrunesc atât posibilitățile mecanismelor naturale de control al densității populațiilor de organisme dăunătoare. Alocarea mijloacelor financiare pentru procurarea aparaturii științifice.

A examina posibilitatea angajării cercetătorilor științifici în mai multe proiecte de cercetare concomitent.

17. Concluzii

Pornind de la cursa contracronometru, în care se află omenirea datorită caracterului ireversibil al încălzirii globale, devine necesară elaborarea și aplicarea mijloacelor de diminuare a impactului schimbărilor climatice și oportunitatea cunoașterii și aplicării procedeele tehnologice și tehnologiilor agricole de asigurare a securității alimentare și siguranței alimentelor. Agravarea stării fitosanitare a culturilor agricole și aprofundarea fenomenelor și manifestărilor crizei ecologice legate de aplicarea pesticidelor, precum și inițiativele de reducere a riscurilor iminente pe fundalul înregistrării și aplicării realizărilor biotehnologice moderne, îndeosebi a celor bazate pe metodologiile molecular biologice, reprezintă un masiv enorm de probleme și realizări, care necesită a fi discutate în vederea transferului de la combaterea organismelor dăunătoare spre aplicarea mecanismelor naturale și a mijloacelor ecologic inofensive de reglare a densității populațiilor de agenți fitosanitari.

Pe fundalul sporirii impactului schimbărilor climatice și agravarea pierderilor cauzate de acțiunea organismelor dăunătoare, devine rațională și oportună aprofundarea cercetărilor în vederea combaterii artropodelor dăunătoare și agenților fitopatogeni ai bolilor, printre care un rol deosebit revine mijloacelor ecologic inofensive, inclusiv a preparatelor biologice constituite în baza virusurilor, bacteriilor, ciupercilor microscopice și actinobacteriilor.

Au fost determinate concentrațiile optime a suspensiilor de lucru a bacteriei *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* și ciupercii *Lecanicillium lecanii* în combaterea afidelor și păianjenului roșu comun. Eficacitatea biologică a acțiunii sinergice a suspensiei de lucru ale bacteriei *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* și a ciupercii *Lecanicillium lecanii* în suprimarea populației acarianului roșu comun în condiții de teren protejat a fost de 93,8%. La combaterea afidelor pepenelui galben, eficacitatea biologică a fost de 91,7%

Acțiunea bacteriilor entomopatogene în varianta *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* 10^8 UFC/ml unde eficacitatea biologică a fost de 72,5%, față de etalonul chimic care a avut o eficacitate de 93,8%. Bacteriile entomopatogene în varianta *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* 10^8 UFC/ml unde eficacitatea biologică a fost de 72,5%, dar în amestec *Bacillus thuringiensis* 10^8 + FP-09 s-a majorat până la 76,6 %.

Au fost stabiliți indicii biologici de control a biomasei (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* în combaterea *Carpocapsa pomonella* la măr. Eficacitatea biologică a suspensiilor entomopatogene în combaterea dăunătorului Viermele merelor (*Cydia pomonella* L), a doua generație *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, + Microcom la plantele pomicole”+ soluție de chitinază – 91,71%., În comparație cu etalonul biologic ”Actoverm-Formula” cu concentrația de 1×10^9 s-a înregistrat eficacitatea de 86,91%. Etalonul chimic avea eficacitate de 92,69%.

S-au determinat interacțiunii dintre *Bacillus subtilis* și *Bacillus thuringiensis* în vederea prezenței sinergismului și creșterea eficacității biologice împotriva agenților patogeni ai culturii de castraveți. Eficacitatea biologică a etalonului chimic (Thiovit Jet 80WG) a fost de 47,8%, *B. subtilis*, 5% - 47,4%. În experiența de laborator eficacitatea biologică a *B. subtilis*, 5% la combaterea făinării pe frunze de

castraveți a fost de 80,1%.

Norma de consum de 7,0 l/ha și 10,0 l/ha eficacitatea biologică în combaterea făinarea (*Podosphaera leucotricha*) a preparatelor biologice Trichodermin-SC și Rizoplan a constituit 73,4% și 81,3% și 76,6% - 82,8%. În mod corespunzător aplicarea împreună a agentului a Trichodermin-SC+ Rizoplan eficacitatea biologică contra din patogen (*Podosphaera leucotricha*) a constitui respectiv a 75,0 % - 84,4 %. Eficacitatea preparatelor biologice Trichodermină-SC și Rizoplan contra patogenului (*Venturia inaequalis*) la utilizarea normei de consum 7,0 l/ha eficacitatea biologică a constituit respectiv Trichodermină-SC – 79,3 % și Rizoplan – 78,2 %. La doza de consum de 10,0 l/ha eficacitatea la preparatul Trichodermină-SC a fost de 83,4 %, la Rizoplan – 82,7 %. Corespunzător aplicare mixtă contra agentului Trichodermin-SC+ Rizoplan la 7,0 l/ha eficacitatea biologică 72,4% , la 10,0 l/ha -82,8 %.

S-a stabilit că culturile bacteriene de laborator *E. amylovora* și *Ps. syringae pv. syringae* a păstrat virulența. Experiențele pentru studierea condițiilor optimale pentru obținerea cea mai efectivă inhibarea creșterii bacteriilor patogene *Ps. syringae pv. syringae* în țesuturile plantelor de gutui. S-a constatat că la temperatura de 29°C și umiditatea 30-40% eficacitatea biologică a bacteriofagilor *Ps. syringae pv. syringae* în combaterea bacteriilor *Ps. syringae pv. syringae* la lăstări de gutui tăiați a fost 47% iar eficacitatea preparatului Cupromax constituie 40%. Temperarura +29°C și umiditatea 30-40% eficacitatea biologică a bacteriofagilor *E. amylovora* contra bacteriile *E. amylovora* la lăstări de gutui tăiați a fost 57% iar eficacitatea preparatului Cupromax constituie 36%. S-a stabilit că culturile bacteriene de laborator *E. amylovora* și *Ps. syringae pv. syringae* a păstrat virulența.

A fost stabilită interacțiunea dintre dioxidul de siliciu amorf autohton și unii agenți fitosanitari la cultura soiei. La etapele timpurii a ontogenezei plantelor de soia conform simptomelor de deteriorare a rădăcinilor, în varianta "plantele din semințe netratate, tratarea foliară cu soluția apoasă distilată 2 mM dioxidului de siliciu amorf", intensitatea de boli a fost de 15,0±1,9%, ceea ce corespunde unei valori a eficienței biologice de 43,2%. La fazele târzii a ontogenezei plantelor de soia în varianta martor intensitatea bolii (prin simptomele petei brune) a fost de 13,1±1,7%. În varianta "plantele din semințe netratate, tratarea foliară cu soluția apoasă distilată 2 mM dioxidului de siliciu amorf", intensitatea dezvoltării bolii a fost de 9,8±1,5%. În varianta "plantele din semințe tratate cu dioxidului de siliciu amorf, tratarea foliară cu soluția apoasă distilată 2 mM dioxidului de siliciu amorf" intensitatea de boli a fost de 6,0±1,2%, ceea ce corespunde unei valori a eficienței biologice de 54,4%.

Din compozițiile testate ce mai bună creștere a biomasei actinobacteriei *Saccharopolyspora spinosa* a fost compoziția nr. 20 cu titru de 5,3x10⁶ UFC/ml. Metanolul dizolvă substanțele organice din lichidul cultural. Utilizarea colorației Gram a permis verificarea operativă între fazele de cultivare dacă este prezentă microflora străină și cum are loc acumularea biomasei. Metoda testată de separare a spinosadului cu utilizarea solvenților organici și adsorbantului cărbune activat a permis obținerea cristalelor au caracteristici externe ca cristalele spinosadului.

Au fost determinate particularitățile biologice ale agenților fitosanitari micotici ai culturilor nucifere. Determinarea activității biologice a bacteriei *Bacillus subtilis* CNMN-BB-06 în raport cu microorganismele patogene (*Alternaria alternata*, *Fusarium poae* și *Fusarium sporotrichioides*) izolate de pe cultura nucului. Inițial înainte de a purcede la realizarea activității, microorganismele micotice patogene cercetate, au fost studiate la microscop pentru a documenta și a determina puritatea și starea acestora. Sușa *Bacillus subtilis* CNMN-BB-06 și *Trichoderma harzianum* CNMN – FD – 16 are influență antagonistă asupra grupei de patogeni micotici izolați de pe cultura nucului în cadrul cercetării (*Alternaria alternata*, *Fusarium poae* și *Fusarium sporotrichioides*). Bacteria *Bacillus subtilis* CNMN-BB-06 manifestă activitatea antagonistă prin inhibarea: *Alternaria alternata* – de 82,14 %, *Fusarium poae* – de 80 % și *Fusarium sporotrichioides* de 76,20 %. *Trichoderma harzianum* CNMN – FD – 16 manifestă activitatea antagonistă prin inhibarea *Fusarium poae* – de 70%.

Ecologizarea activităților de protecție a plantelor prin aplicarea mecanismelor naturale și antropice de reglare a densității populațiilor organismelor dăunătoare sub pragul economic de dăunare este întruchipată în procedeele tehnologice și activitățile din cadrul sistemelor de obținere și procesare a produselor agroalimentare ecologice. A fost demonstrată eficiența înaltă a preparatelor biologice pentru combaterea insectelor dăunătoare la principalele grupe de culturi agricole, care, fiind aplicate în condiții optime împotriva fazelor corespunzătoare.

Au fost reînregistrate de către Centrul de Stat pentru Atestarea și Omologarea Produselor de Uz Fitosanitar și a Fertilizanților informația științifică acumulată, ceea ce a permis reomologarea a 4 preparate biologice (1 viral, 1 bacterian și 2 micotice) de combatere a insectelor dăunătoare și a agenților patogeni la principalele culturi agricole.

Rezultatele experimentale înregistrate au fost publicate în 55 lucrări științifice: una monografie, 3 articole în reviste internaționale recunoscute, 3 articole din Registrul National cat. B, 14 articole în materialele conferințelor științifice internaționale, 16 articole în culegerile conferințelor științifice internaționale din Republica Moldova, 3 articole în culegerile conferințelor științifice naționale cu participare internațională, un articole în culegerea conferinței științifice naționale, mai multe teze, obținute 2 brevete de invenție.

Impactul științific al rezultatelor înregistrate în proiect este determinat de argumentarea conceptului de manifestarea fenomenelor sinergice la interacțiunea dintre agenții biologici care stau la baza reglării densității populațiilor de organisme dăunătoare și elementele abiotice naturale care contribuie la sporirea volumului și calității recoltelor la principalele grupe de culturi agricole. Realizările înregistrate în cadrul proiectului au consecințe benefice prin extinderea gamei de agenți biologici utili (bacterii entomopatogene, ciuperci microscopice antagoniste, actinobacterii) în baza cărora vor fi elaborate mijloace biologice de perspectivă, ceea ce va contribui esențial la reducerea presei pesticide.

Realizările înregistrate în proiect prin agenții biologici și mijloacele ecologic inofensive omologate și reomologate îmbunătățesc considerabil capacitățile inovatoare și transferul inovațiilor pe piață, ceea ce consolidează competitivitatea companiilor acreditate, sau aflate la faza de tranziție spre agricultura ecologică, la obținerea și procesarea produselor ecologice și va extinde numărul companiilor implicate în exportul produselor ecologice și spori capacitățile de dezvoltare și asimilare a inovațiilor. Impactul economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului este determinat de aplicarea mijloacelor ecologic inofensive, prețul cărora, de regulă, este mai mic decât prețul pesticidelor, precum și în faptul că colaboratorii institutului în procesul de implementare a mijloacelor omologate au posibilitatea să realizeze contracte de colaborare tehnico-științifică și să realizeze partenerilor economici o parte din mijloacele biologice elaborate.

Conducătorul de proiect  / VOLOȘCIUC Leonid

Data: 02.01.2024

LȘ



Rezultate științifice, cuantificabile actualizate cu privire la desfășurarea Proiectului din Programului de Stat în anii 2020-2023

Nr. d/o	Indicatori	2020	2021	2022	2023	Total
1	Monografii, cărți	4	-	1	1	6
1.	Articole în reviste științifice/inclusiv cu IF	21/0	4/1	12/0	41/2	78/3
2.	Teze la conferințe internaționale și naționale	3	13	14	11	44
3.	Brevete de invenție de scurtă durată	-	-	1	2	3
4.	Cereri de brevete de invenție de scurtă durată	-	1	1	2	4
5.	Recomandări, procedee, tehnologii	-	5	1	1	7
6.	Rapoarte la foruri științifice	6	6	6	13	29
7.	Reomologarea mijloacelor de protecție	-	9	-	4	13
8.	Participarea la expoziții și saloane	1	1	1	3	6
9.	Implementarea rezultatelor	1	1	1	4	7
10.	Participarea la organizarea forurilor științifice naționale și internațional	1	1	1	1	4
11.	Proiecte bilaterale și de transfer tehnologic pregătite, câștigate și realizat3	1	-	1	1	3

Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei.

- **Membru a Comisiei de susținere publică a tezei de doctor (Referent oficial la teza HAUSTOV E., IHTA)**
- VOLOȘCIUC L. Moderator la National conference with international participation: Natural sciences in the dialogue of generations, September 14-15, 2023, Chisinau.
 - Membru/președinte al comitetului organizatoric/științific, al comisiilor, consiliilor științifice de susținere a tezelor:
 - ❖ VOLOȘCIUC L. Președinte a 3 seminare științifice de profil ad-hok de susținere a 2 teze de doctor habilitat (CEPOI Liliana, BACAL Svetlana) și a unei teze de doctor în științe (HAUSTOV Evghenii), membru a 2 seminare de profil.
 - Redactor / membru al colegiilor de redacție al revistelor naționale / internaționale
- ❖ VOLOȘCIUC L. Membru al colegiilor de redacție a 5 reviste științifice: Știința Agricolă, Buletinul AȘM: științe ale vieții, Studia Universitatis Moldaviae, Овощи России și Информационный Бюллетень ВПРС/МОББ).
- ❖ VOLOȘCIUC L. Membru a 2 consilii naționale (Comisia Națională pentru Securitatea Biologică și Consiliul interdepartamental pentru omologarea mijloacelor de uz fitosanitar și al fertilizanților).

- ❖ VOLOȘCIUC L. Președinte al Seminarului Științific de profil la specialitatea 411.09. Protecția Plantelor și membru a Seminarului de profil la specialitatea 167.01. Biotehnologie și nanobiotehnologie,
- ❖ VOLOȘCIUC L. Antrenarea ca expert în organizațiile din Republica Moldova (MEC, ANACEC, AȘM) și din străinătate (Universitatea de Științe Agricole din Cluj-Napoca (România), Universitatea de Științe Agricole din Bacău (România), Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași (România).
- ❖ **Activitate de expertiză:** MEC, ANACEC, AȘM, reviste științifice.
- ❖ Profesor invitat cu lecția publică “Tendențe și priorități ale educației actuale în domeniul Biologiei și competențe de viitor” la sesiunea de training Implementarea Standardului de Calificare, domeniul de formare profesională 0511 BIOLOGIE/0512 Biologie moleculară, USM.
- ❖ A fost elaborat și sa citit cursul «Virusologia» pentru studenții anului III ai Facultății de Biologie și Geoștiințe a USM.
- ❖ A fost elaborat și sa citit cursul «Biotehnologii Agricole» pentru masteranzii anului II ai Facultății de Biologie și Geoștiințe a USM.

Volumul total al finanțării proiectului 2020-2023

Cifrul proiectului: 20.80009.7007.16

Anul	Finanțarea planificată (mii lei)	Finanțarea Executată (mii lei)	Cofinanțare (mii lei)
2020	1325,4	1325,4	-
2021	1398,6	1395,2	-
2022	1623,5	1623,4	-
2023	1647,6	1644,3	-
Total	5995,1	5988,3	-

Rectorul

ȘAROV Igor

(numele, prenumele)

semnătura

Contabil șef

COJOCARU Eliana

(numele, prenumele)

semnătura

Conducătorul de proiect

VOLOȘCIUC LEONID

(numele, prenumele)

(semnătura)





Data: _____

LȘ

Componența echipei pe parcursul anilor 2020-2023

Cifrul proiectului: 20.80009.7007.16

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului)								
Nr.	Nume, prenume (conform contract. de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Funcția	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării	Semnătura
1.	Brînza Lilia	1975	dr.	Cercet. șt. superior	Titular 1	02.03.2020	31.07.2020	Cerere eliberare
2.	Chistol Marcela	1989	-	Cercet. științific	Titular 1	02.01.2021	-	Concediu maternitate
3.	Crucean Stefan	1997	-	Cercet. științific stagiar	Titular 1	02.01.2020	-	
4.	Curiev Loredana	1994	-	Cercet. științific stagiar	Titular 0,5	02.08.2020	-	Curiev
5.	David Tatiana	1977	dr.	Cercet. științific	Titular 1	02.03.2020	31.12.2021	Cerere eliberare
6.	Harciuc Oleg	1948	dr.	Cercet. șt. superior	Titular 1	02.03.2020	-	
7.	Lemanova Natalia	1942	dr.	Cercet. șt. superior	Titular 1	02.01.2020	14.07.2020	Deces, 14.07.20
8.	Lungu Andrei	1993	-	Cercet. științific	Titular 1	02.01.2020	-	
9.	Magher Maria	1983	dr.	Cercet. șt. superior	Titular 1	02.01.2020	29.02.2020	Cerere eliberare
10.	Nicolaev Arcadii	1944	dr.	Cercet. șt. superior	Titular 1	02.01.2020	31.12.2020	Cerere eliberare
11.	Pânzaru Boris	1948	dr.	Cercet. șt. superior	Titular 1	02.01.2020	-	
12.	Samoilova Anna	1971	dr.	Cercet. șt. superior	Titular 1	02.01.2020	-	

13.	Stîngaci Aurelia	1970	dr.	Cercet. şt. superior	Titular	1	02.01.2020	-	
14.	Stratulat Tatiana	1960	dr.	Cercet. şt. superior	Titular	1	02.01.2021	01.03.2023	Cerere eliberare
15.	Şcerbacova Tatiana	1960	dr.	Cercet. şt. coordon.	Titular	1	02.01.2020	-	
16.	Voloşciuc Leonid 0,5 c/i.	1952	dr. hab.	Cercet. şt. princ.	Cumul/int 0,5		02.01.2020	-	
17.	Zavtoni Pantelimon	1963	-	Cercet. ştiinţific	Titular	1	02.01.2020	-	
18.	Zubcov Iana	1990	-	Cercet. ştiinţific stagiar	Titular	1	02.01.2020	31.07.2020	Cerere eliberare

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor, 36,36%

Rectorul

SAROV Igor

(numele, prenumele)

(semnătura)

Contabil şef

COJOCARI Ana

(numele, prenumele)

(semnătura)

Conducătorul de proiect

VOLOŞCIUC LEONID

(numele, prenumele)

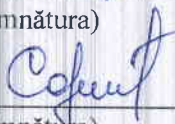
(semnătura)

Data: _____

LŞ









**Raportarea indicatorilor în cadrul proiectului Programe de Stat
pentru perioada 2020 – 2023, cifrul 20.80009.7007.16**

Indicator 1	Rezultat			Indicator 2	Rezultat			Indicator 3	Rezultat			
	2020	2021	2022 2023		2020	2021	2022 2023		2020	2021	2022 2023	
Nr. de cereri de brevete înregistrate în cadrul proiectului de cercetare finanțat				Nr. de brevete obținute în cadrul proiectului de cercetare finanțat				Procentul lucrărilor științifice aplicate în practică, din totalul lucrărilor publicate în cadrul proiectului de cercetare finanțat				
Total	-	1	2		-	-	1		20	25	40	40

Conducător de proiect

VOLOȘCIUC LEONIDA

(numele, prenumele)



(semnătura)



Data: 02.01.2024

LȘ