

RECEȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2024

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2024

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL

pentru perioada 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”

Cifra proiectului **20.80009.7007.16.**

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

Etapa 2023: **Determinarea rolului și locului preparatelor biologice prin aplicarea sinergismului dintre factorii naturali și mijloacele microbiologice de reglare a densității populațiilor de organisme dăunătoare în agricultura convențională și ecologică.**

Rectorul USM

ȘAROV _____

Președintele Consiliului științific

ANDRONIC _____

Conducătorul proiectului

VOLOȘCIUC Leonid _____

L.Ș.

Chișinău 2024

CUPRINS:

1. Scopul și obiectivele etapei 2023	3
2. Acțiunile planificate și realizate în 2023	4
3. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2023 în limba română (Anexa nr. 1)	6
4. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2023 în limba engleză (Anexa nr. 1)	13
5. Impactul științific/social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute	15
6. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect 2023:	17
Lista publicațiilor științifice 2023 (Anexa nr. 2)	18
Lista participărilor la conferințe	25
Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media	26
7. Executarea devizului de cheltuieli (Anexa nr. 3)	34
8. Componența echipei proiectului pentru anul 2023 (Anexa nr. 4)	35
9. Informații suplimentare (Anexa nr.5)	36

1. Scopul etapei 2023 conform proiectului depus la concurs

Determinarea manifestării 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.

2. Obiectivele etapei 2023

- Elaborarea procedeeleor de producere și aplicare a mijloacelor biologice (bacteriofagilor, bacteriilor entomopatogene și acaripatogene, bacteriilor sporifere antagoniste, metaboliților actinobacterieni, mijloacelor bacteriene și micotice pentru combaterea agenților fitosanitari ai mărului, viței-de-vie, tomatelor, castraveților și nucului) în combaterea agenților fitosanitari.
- Elaborarea formelor preparative a preparatelor bacteriene și micotice pentru combaterea agenților patogeni ai mărului, viței-de-vie, castravetelui, cartofului și nucului cu aplicarea mecanismelor sinergice dintre agenții microbiologici ecologic inofensivi și factorii naturali care participă la reglarea densității populațiilor de organisme dăunătoare.
- Elaborarea procedeeleor și metodelor de determinare a calității agenților microbiologici la diferite faze de acumulare a biomasei, la constituirea formelor preparative și păstrarea preparatelor biologice de protecție a culturilor agricole.
- Testarea procedeeleor 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.

Etapa I. Stabilirea mecanismelor care determină acțiunea factorilor de mediu asupra activității biologice a agenților biologici în controlul dezvoltării agenților fitosanitari va permite determinarea și utilizarea sinergismului dintre factorii naturali și mijloacele microbiologice de reglare a densității populațiilor de organisme dăunătoare, asemenea fenomenelor înregistrate în natură.

Activitatea 1. Utilizarea mecanismelor care determină relațiile dintre organismele dăunătoare și utile, precum și condițiile factorii naturali asupra eficacității biologice, economice și biologice pentru elaborarea procedeeleor tehnologice de producere și aplicare a mijloacelor ecologic inofensive pentru combaterea agenților fitosanitari cu aplicarea preparatelor biologice în bază de: bacteriofagi pentru combaterea bacteriilor fitopatogene, bacteriilor entomopatogene pentru combaterea insectelor lepidoptere la cultura mărului, și acaripatogene pentru combaterea acarienilor fitofagi, bacteriilor sporifere antagoniste pentru protecția culturilor legumicole, metaboliților actinobacterieni pentru combaterea insectelor dăunătoare cu un grad înalt de rezistență, mijloacelor bacteriene și micotice pentru combaterea agenților patogeni ai mărului și soiei.

Activitatea 2. Perfecționarea procedeeleor tehnologice de producere și aplicare a preparatelor biologice simple și mixte pentru protecția plantelor în sistemele de agricultură convențională și ecologică.

Etapa II. Stabilirea schemelor de elaborare și aplicare a mijloacelor microbiologice ecologic inofensive pentru includerea în sistemele de protecție integrată în agricultura convențională pentru extinderea gamei de mijloace biologice și 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.

Activitatea 1. Determinarea rolului și locului preparatelor biologice, precum și extinderea sferei de aplicare a mijloacelor ecologic inofensive în bază de virusuri, bacterii, ciuperci microscopice, actinobacterii prin aplicarea sinergismului dintre factorii naturali și mijloacele microbiologice de reglare a densității populațiilor de organisme dăunătoare în agricultura convențională și ecologică.

Activitatea 2. Elaborarea complexului de documente tehnologice și de utilizare (regulamente tehnologice de producere, condiții tehnice și recomandări practice de aplicare) a preparatelor biologice în sistemele de agricultură convențională și ecologică pentru prezentarea și aprobarea de către Consiliul interdepartamental de omologare a produselor de uz fitosanitar și fertilizanților.

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2023

1. Determinarea stării fitosanitare a 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. Acțiunile au fost efectuate cu analiza stării fitosanitare a principalelor culturi agricole, identificarea gamei de microorganismele utile, care participă la reglarea densității populațiilor de organisme dăunătoare.
2. Determinarea particularităților biologice ale 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.
3. 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.
4. 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.
5. Difuzarea și implementarea rezultatelor înregistrate privind promovarea mijloacelor inofensive de protecție a plantelor în sistemele de agricultură convențională și ecologică.
6. Promovarea realizărilor înregistrate în instituțiile din sfera științei și inovării și pregătirea cadrelor de înaltă calificare din domeniul profesat.
7. Participarea la pregătirea și organizarea Simpozionului Științific Internațional “Protecția Plantelor – realizări și perspective”, Chișinău, 2-3 octombrie 2023 și activități de pregătire a studenților și specialiștilor din domeniul protecției biologice a plantelor și agriculturii ecologice, cu participarea în calitate de membru a Comitetului de organizare a simpozionului.
8. 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.
9. Raportarea și prezentarea rezultatelor înregistrate pentru instituțiile decizionale, precum și în organele de informare în masă.

4. Acțiunile realizate

1. Perfectarea, discutarea și aprobarea etapelor și programelor științifice individuale pentru activitățile din anul 2023..
2. Stabilirea tipurilor de efecte ale acțiunii factorilor naturali asupra agenților fitosanitari și determinarea posibilitățile aplicării lor pentru reducerea impactului organismelor dăunătoare și stabilirea rolului agenților microbiologici (bacteriofagi în combaterea bacteriilor fitopatogene la păr, bacteriilor entomopatogene la culturile pomicole și acari patogene la culturile legumicole, bacteriilor sporifere antagoniste și azot fixatoare la cultura sfeclei pentru zahăr, metaboliților actinobacterieni în combaterea insectelor la culturile legumicole de seră, preparatelor baculovirale pentru combaterea insectelor noctuide, mijloacelor bacteriene și micotice pentru elaborarea mijloacelor biologice de combatere a agenților patogeni ai culturii mărului).

3. Determinarea activității biologice a agenților microbiologici bacteriofagi în combaterea bacteriilor fitopatogene, bacteriilor entomopatogene și patogene, bacteriilor sporifere antagoniste și azot fixatoare, metaboliților actinobacterieni, preparatelor baculovirale, mijloacelor bacteriene și micotice pentru elaborarea mijloacelor biologice de asigurare a sănătății și protecției plantelor. Elaborarea procedeeelor tehnologice de producere a biomasei pentru constituirea mijloacelor ecologic inofensive pentru combaterea agenților fitosanitari.
4. Determinarea particularităților ecologice ale ecosistemelor agricole (pomicole, legumicole, tehnice, viței de vie, cerealiere, leguminoase pentru boabe) și constituită bazei conceptuale privind managementul organismelor dăunătoare prin utilizarea preparatelor biologice și utilizarea factorilor naturali de asigurare a sănătății plantelor și echilibrului fitosanitar.
5. Determinarea indicatorilor ecologici a ecosistemelor agricole și stabilirea trendurilor de dezvoltare a agenților fitosanitari în condițiile aplicării preparatelor biologice ecologic inofensive și manifestării fenomenelor de sinergism dintre factorii naturali și microorganismele epizootice și antagoniste, care determină starea fitosanitară a culturilor agricole.
6. Efectuarea testării la nivelul cercetărilor de laborator a procedeeelor 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.
7. Analiza sistematică a rezultatelor înregistrate în vederea constituirii bazei conceptuale privind managementul organismelor dăunătoare prin utilizarea preparatelor biologice și manifestarea fenomenelor de sinergism dintre factorii naturali și microorganismele epizootice și antagoniste.
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 pomicole 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 pomicole, 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.

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

Investigarea fenomenelor sinergice – ca direcție de sporire a rezultatelor privind eficacitatea mijloacelor de protecție biologică a plantelor. 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 amplificare 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. Au fost înregistrate efecte sinergice la aplicarea mijloacelor ecologic inofensive elaborate de cercetătorii subdiviziunii (preparate bacteriene și micotice), precum și agenți biologici de control al densității populațiilor de organisme dăunătoare cu diverse produse organice și minerale (OP9, bioxid de siliciu amorf, fermenți) în vederea sporirii eficacității biologice a produselor experimentate.

Fundamentarea elaborării preparatelor biologice complexe și utilizarea eficientă a manifestării sinergismului. 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 microorganismele simbiotice sau asociații de microorganismele 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 microorganismele aplicate în tehnologiile de producere a preparatelor biologice orientate la suprimarea dezvoltării agenților patogeni sau artropodelor dăunătoare încetinesc creșterea și dezvoltarea agenților fitosanitari. E necesar de menționat că în mod natural în populațiile de fitopatogeni sunt deseori prezente celule rezistente, îndeosebi după reprocessarea culturilor preparate microbiene și aplicarea multiplă a biopreparatelor în procedeele de protecție biologică în cadrul aceluiași ecosistem. Aceasta atenționează necesitatea aplicării eforturilor de alternare a produselor microbiologice cu mijloace biologice cu alte mecanisme de acțiune sau ingredient activ. 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. 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 pâng 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 determinate relațiile dintre *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* și *Lecanicillium lecani*. În perioada de raportare, conform planului individual al programului de lucru pentru anul 2023, culturile de microorganisme din colecția de lucru sunt reinoculate anual pe medii proaspete. Au fost preparate și sterilizate medii agarizate: malț agar, SPA, DPA, mediul Czapek, mediul King-B, mediul Ashby, mediul Luria-Bertani (LB), agar carne-peptonă. 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* var. *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 pepenelui galben, eficacitatea biologică a fost de 91,7%;

A fost demonstrată eficiența preparatelor biologice în combaterea rapănului (*Venturia inaequalis*), făinării (*Podosphaera leucotricha*) și putregaiului brun (*Monilia fructigena*) la cultura mărului și stabilit rolul preparatelor biologice Rizoplan și Trichodermin – SC. Intensitatea atacului făinării a constituit la prima 1,3% și la a doua evidență 1,8%. În varianta unde sa cercetat rapăn gradul de atac a variat de la 5,7% până la 8,6%, cu intensitatea de dezvoltare a atacului 1,2% - 2,5% Gradul de atac și intensitatea de răspundea au fost determinate în martor a constatat la făinare 4,7% -10,3% cu răspundea 1,3% - 1,8% 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 bacteriofagic pentru combaterea bacteriozelor la culturile rozacee. S-a testat patogenitate bacteriilor *E. amylovora* și *Ps. syringae* pv. *syringae* din colecția de laborator. Pe plantele de gutui au fost efectuate experimentele pentru studierea condițiilor optime pentru obținerea cea mai efectivă inhibarea creșterii bacteriilor patogene *Ps. syringae* pv. *syringae* în țesuturile plantelor de gutui.

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 constitue 40%. Temperatura +29°C și umiditatea 30-40% eficacitatea biologică a bacteriofagilor *E. amylovora* contra bacteriei *E. amylovora* la lăstări de gutui tăiați a fost 57% iar eficacitatea preparatului Cupromax constitue 36%. S-a stabilit că culturile bacteriene de laborator *E. amylovora* și *Ps. syringae* pv. *syringae* a păstrat virulența.

Au fost stabiliți indicii biologici de control a biomasei (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*). A fost efectuată evidența răspândirii dăunătorilor: Molia miniera (*Stigmella malella* Stt.), Molia circulară (*Cemiosstoma scitella* L), Păduchele verde al mărului (*Aphis pomi* Deg), Viermele mărului (*Cydia pomonella* L) Gândacul păros (*Epicometis hirta*), Viespea merelor (*Hoplocampa testudinea*) în livada de mar a IGFPP.

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 %.

S-a determinat acțiunea în controlul larvelor de vârstă întâia a treia în varianta cu FP-09 unde eficacitate biologică în combaterea larvelor de *Leptinotarsa decemlineata* a constituit 6,8%. 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 %.

A fost determinată acțiunea *Bacillus subtilis* în combaterea agenților patogeni ai culturii de castraveți. A fost efectuată cultivarea tulpinii *Bacillus subtilis* în mediile nutritive lichide, ce a inclus: selectarea mediilor de cultură cu scopul a stimula sporularea *Bacillus subtilis* CNMN-BB-06, sa efectuat cultivarea bacteriilor *Bacillus subtilis* pe mediile selectate, sa determinat titrul *Bacillus subtilis* pe diferite medii și în diferite condiții de cultivare (temperatură, timp). Particularitățile manifestării fâinării la castraveți sunt reprezentate în imagine. Preparatul chimic Thiovit Jet 80WG, ca etalon chimic, nu a inhibat dezvoltarea agentului patogen la un nivel maxim din cauza temperaturilor înalte. Eficacitatea biologică a constituit 47,8%, iar a *B. subtilis* - 47,4%. În experiența de laborator eficacitatea biologică a *B. subtilis*, 5% la combaterea fâinării 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. Pentru determinarea caracteristicilor regimului apei în cenoza soiei la începutul sezonului de vegetație a fost determinată umiditatea solului la începutul sezonului și pe parcursul perioadei de creștere. 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. Au fost efectuate mai multe cultivări pe mediu lichid, astfel testând noi compoziții ale mediului nutritiv și ajustându-le pe cele existente. Din păcate nu a fost obținută a creștere semnificativă a biomasei. La utilizarea metanolului a fost observată o mai bună dizolvarea a substanțelor organice din lichidul cultural. *Saccharopolyspora spinosa* după o păstrare mai lungă de șase luni pe mediu nutritiv înclinat la temperatura de $3-4^\circ\text{C}$ 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. 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 descrise în literatură.

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. *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% conferindu-i 3 puncte din 4 la capitolul gradului de suprimare al coloniilor agenților patogeni, ce demonstrează posibilitatea aplicării în combaterea principalilor patogeni la culturii nukului.

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

Cursa contracronometru, în care se află omenirea datorită caracterului ireversibil al încălzirii globale, determină necesitatea elaborării și aplicării mijloacelor de diminuare a impactului schimbărilor climatice. 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 cu 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 nucului (*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 organizat Simpozionului Științific Internațional "Protecția Plantelor – Realizări și Perspective", Ediția VI, 2023 (2-3 octombrie 2023).

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 pentru combaterea organismelor dăunătoare.

Conducătorul de proiect



/ VOLOȘCHI Leonida

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”
 Cifra proiectului 20.80009.7007.16.

Rezumatul în limba engleză

The race against the clock, in which humanity finds itself due to the irreversible nature of global warming, determines the need to develop and apply means to reduce the impact of climate change. 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 Apple worm (*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%.

The International Scientific Symposium "Plant Protection - Achievements and Perspectives", Edition VI, 2023 (October 2-3, 2023) was organized.

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

Conducătorul de proiect

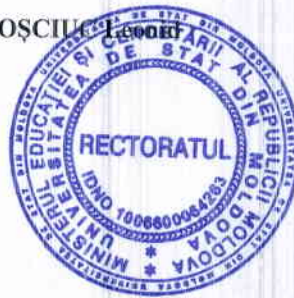


VOLOȘCIU Ileana

Data:

02.01.2024

LȘ



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

Impactul rezultatelor științifice obținute pe parcursul anului 2023 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 controlului 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.

Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului. Rezultatele cercetărilor înregistrate în anul 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, utilaje de sterilizare, balansoare, centrifugi, termostate, diverse

consumabile) și a institutului (rețelele apă-canal, electrice și termice, sistemul de ventilare), precum și fortificarea bazei tehnico-materiale prin procurarea utilajului modern.

Cercetările realizate în cadrul proiectului sunt posibile doar la utilizarea bazei tehnico-științifice a institutului (aparataj științific, echipament tehnologic), care este ajustată la condițiile și particularitățile efectuării cercetărilor microbiologice. De un real folos este și utilizarea infrastructurii de cercetare utilizată în cadrul institutului și proiectului (sistemul energetic, apă-canal, termotehnic, de comunicații).

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

Rezultatele cercetărilor înregistrate în anul 2023 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 intensive 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 (4 preparate reomologate)

Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului. Rezultatele cercetărilor înregistrate în anul 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 profesează 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.)

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 anului 2023, 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 54 de 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 ale conferințelor științifice internaționale și naționale, obținute 2 brevete de invenție și acceptată o cerere de brevet.

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

1. **Monografii** (recomandate spre editare de senatul/consiliul științific al organizației din domeniile cercetării și inovării)
 - 1.2. monografii naționale
 1. STÎNGACI, A. Microorganismele 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**
 2. 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
 3. 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).
 4. 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>
 5. 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
 6. 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>.
 7. ЩЕРБАКОВА, Т.; ВОЛОЩУК, Л. Грибы *Trichoderma* для защиты тепличных культур от оомицета *Pythium* sp. J. Știința agricolă, nr. 1, 2023.
 8. ЩЕРБАКОВА, Т.; КРУЧЕАН, Ш.; ЛУНГУ, А. Микробиоты *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)
 9. 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.

10. 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.
11. 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
12. 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.
13. СТРАТУЛАТ, Т.; ЩЕРБАКОВА, Т.; ВОЛОЩУК, Л.; ЛУНГУ, А.; КРУЧЕАН, Ş.; 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.
14. 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.
15. ЛИСОВСКАЯ, 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.
16. STINGACI, A.; ZAVTONYI, P.; SCERBACOVA, 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.
17. 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.

18. 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.
19. ЩЕРБАКОВА, Т.; ЛУНГУ, А.; КРУЧЕАН, Ш.; ПИНЗАРУ, 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-mnpr-innovatsiyi-u-suchasnomu-ahropromyslovomu-vyrobnystvi>.
20. 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.
21. ВОЛОЩУК, Л.; ЩЕРБАКОВА, Т.; ЛУНГУ, А.; ПИНЗАРУ, Б. Особливості розвитку та боротьби зі збудниками виноградників 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-mnpr-innovatsiyi-u-suchasnomu-ahropromyslovomu-vyrobnystvi>.
22. ЗАВТОНИ, П.; ВОЛОЩУК, Л.; СТЫНГАЧ, А.; Энтмопатогенные 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)

23. 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.
24. VOLOȘCIUC, L. Sănătatea plantelor – platformă de fortificare a acivităților în domeniul fitosaniar. 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.
25. 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. IGFPP, 2-3 octombrie 2023, Chișinău, Republica Moldova. P. 229-237. ISBN 978-9975-62-563-0. <http://doi.org/10.53040/ppap2023.34>.
26. 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.
27. 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. IGFPP, 2-3 octombrie 2023, Chișinău, Republica Moldova. P. 213-219. ISBN 978-9975-62-563-0. <http://doi.org/10.53040/ppap2023.32>.
28. 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. IGFPP, 2-3 octombrie 2023, Chișinău, Republica Moldova. P. 129-135. ISBN 978-9975-62-563-0. <http://doi.org/10.53040/ppap2023.20>.
29. 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>.
30. 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>.
31. PÎNZARU, B.; VOLOȘCIUC, L.; ȘCERBACOVA, T.; LUNGU, A.; CURIEV, L.; VACULIN, G. Aprecieria 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>.
32. 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>.
33. 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.
34. 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.
35. 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>.

36. 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. 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.
37. ZAVTONY, P.; STINGACI, A.; SCERBACOVA, 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>.
38. ȘCERBACOVA, T.; LUNGU, A.; PÂNZARU, 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

39. 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.
40. 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.
41. 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

42. 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)

43. 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.
44. ЩЕРБАКОВА, Т. Грибы *Trichoderma* для захисту тепличних культур від ооміцету *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.
45. 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)

46. 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.
47. STINGACI, A.; ZAVTONY, P.; SCERBACOVA, T.; SAMOILOVA, A.; GONCHARUK, V.; LISOUSKAYA, M.; MIHALICHIUK, 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

48. 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.
49. 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.
50. 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: Abstact Book. Chișinău: CEP USM. 2023 p. 47. ISBN 978-9975-3430-9-1.
51. 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
52. 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)

53. HARCHIUC, O., BUDAC, A. Soiul de soia Pentata, Brevet de invenție nr. 417/2023.04.30. BOPI, 2023, n. 4).
54. BUDAC, A., CELAC, V., COREȚCHI, L., HARCHIUC, O. Soiul de soia (Glycine max L. Merrill) ȘTEFANEL, Brevet nr. 418 / 2023.04.30.
55. 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 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 «Biotehnologia 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 coordinați 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, Simpozion 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. Simpozionul Științific Internațional “Protecția Plantelor – Realizări și Perspective”, Buletin Informațional EPRS/IOBC, Ediția 58. IGFPP, 2-3 octombrie 2023, Chișinău. Testarea preparatului biologic Sclerotsyd® pentru protecția florii 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. Simpozionul Științific Internațional „Protecția Plantelor - Realizări și Prespective,, Chișinău, USM, IGFPP, 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 biopreparatelor Trichodermină-SC și Rizoplan pe fundalul schimbărilor climatice”.

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

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.
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.
12. Servicii pentru biopreparatele utilizate în scopul protecției plantelor cu SRL GOOD SOIL, în sumă de 3600 lei.

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.

Materializarea rezultatelor obținute în proiect.

Constituirea masivelor informaționale și pregătirea dosarelor pentru reomologarea de către Consiliului Republican Interdepartamental pentru Aprobarea Produselor de Uz Fitosanitar și a Fertilizanților în vederea reomologării mijloacelor microbiologice de protecție a plantelor:

- **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 pomicole 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.

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 Perspective,, 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. Memru 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 imba 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).

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 pedoclimatice 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 autoconștiința 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.

12. Teze de doctorat/postdoctoral susținute și confirmate în anul 2023 de membrii echipei proiectului -

13. 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 procedurilor 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 protejată a fost de 93,8%. La combaterea afidelor pepenului 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%, iar etalonul chimic - 92,69%.

S-au determinat interacțiunile 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 (*Podospaera 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%. 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* au 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 $5,3 \times 10^6$ 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 protective 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 54 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 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. 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

Data: 02.01.2024

LS



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

Nr. d/o	Indicatori	Plan	Realizat
1	Monografii	1	1
1.	Articole în reviste științifice/inclusiv cu IF	12	41/2
2.	Teze la conferințe internaționale și naționale	14	11
3.	Brevete de invenție de scurtă durată	1	2
4.	Cereri de brevete de invenție de scurtă durată	1	1
5.	Recomandări, procedee, tehnologii	1	1
6.	Rapoarte la foruri științifice	6	13
7.	Reomologarea mijloacelor de protecție	-	4
8.	Participarea la expoziții și saloane	1	3
9.	Implementarea rezultatelor	1	4
10.	Participarea la organizarea Simpozionului Științific Internațional "Protecția Plantelor: realizări și perspective"	1	1
11.	Proiecte pregătite și câștigate: Proiect bilateral RM-Belarus (Conducător – Dr. A. Stîngaci)	1	1

14. Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei în anul 2023

- **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 al 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 “Tendințe 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 Geștiințe a USM.
- ❖ A fost elaborat și sa citit cursul «Biotehnologii Agricole» pentru masteranzii anului II ai Facultății de Biologie și Geștiințe a USM.

**Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru
anul 2023**

Cifrul proiectului: 20.80009.7007.16

Conducătorul proiectului: Leonid VOLOȘCIUC

Denumirea	Cheltuieli, mii lei			
	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	1265,3		1265,3
Contribuții de asigurări de stat obligatorii	212100	303,7		303,7
Servicii de editare	222910	15,0		15,0
Indemnizație pentru incap.temp.muncă	273500	7,3		7,3
Alte prestații sociale ale angajatorilor	273900		+50,0	50,0
Procurarea materialelor pentru cercetare	335110	0,4		0,4
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizitelor de birou	336110	2,0		2,0
Procurare îmbrăcăm.încălțăm.	338110	1,9		1,9
Procurarea altor materiale	339110	2,0		2,0
Total		1597,6	+50,0	1647,6

Rectorul

ȘAROV Igor

(numele, prenumele)

(semnătura)

Contabil șef

COJOCARU Lina

(numele, prenumele)

(semnătura)

Conducătorul de proiect

VOLOȘCIUC Leonid

(numele, prenumele)

(semnătura)

Data: _____

LȘ

Componența echipei conform contractului de finanțare 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.	Chistol Marcela	1989	-	Cercet. științific	Titular 1	02.01.2023	-	Concediu matern.
2.	Crucean Stefan	1997	-	Cercet. științific stagiar	Titular 1	02.01.2023	-	
3.	Curiev Loredana	1994	-	Cercet. științific stagiar	Titular 0,5	02.01.2023	-	Curiev
4.	Harciuc Oleg	1948	dr.	Cercet. șt. superior	Titular 1	02.01.2023	-	
5.	Lungu Andrei	1993	-	Cercet. științific	Titular 1	02.01.2023	-	
6.	Pânzaru Boris	1948	dr.	Cercet. șt. superior	Titular 1	02.01.2023	-	
7.	Samoilova Ana	1971	dr.	Cercet. șt. superior	Titular 1	02.01.2023	-	
8.	Stîngaci Aurelia	1970	dr.	Cercet. șt. superior	Titular 1	02.01.2023	-	
9.	Stratulat Tatiana	1960	dr.	Cercet. șt. superior	Titular 1	02.01.2023	01.03.2023	
10.	Șcerbacova Tatiana	1960	dr.	Cercet. șt. coordon	Titular 1	02.01.2023	-	
11.	Voloșciuc Leonid 0,5 c/i.	1952	Dr. hab.	Cercet. șt. rinc.	Cumul/int 0,5	02.01.2023	-	
12.	Zavtoni Pantelimon	1963	-	Cercet. științific	Titular 1	02.01.2023	-	

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare

33,3

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2023

Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Funcția	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Semnătura
1.	Șcerbacova Tatiana	1960	dr.	Cercet. șt. coordon.	Titular 1,25	02.05.2023	
2.	Samoilova Ana	1971	dr.	Cercet. șt. superior	Titular 1,25	02.05.2023	
3.	Lungu Andrei	1993	-	Cercet. științific	Titular 1,25	02.05.2023	
4.	Curiev Loredana	1994	-	Cercet. șt. stagiar	Titular 0,75	02.05.2023	

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

Rectorul

ȘAROV Igor

(numele, prenumele)

(semnătura)

Contabil șef

COJOCARU Loredana

(numele, prenumele)

(semnătura)

Conducătorul de proiect

VOLOȘCIUC LEONID

(numele, prenumele)

(semnătura)

Data: _____

LȘ

