

RECEPȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2022

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2022

RAPORT ANUAL

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

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

Cifrul proiectului: 20.80009.7007.16.

Prioritatea Strategică: Prioritatea III “Mediu și schimbări climatice”

Directorul IP IGFP

ANDRONIC Larisa

Secretar științific al IP IGFP

COTENCO Eugenia

Conducătorul proiectului

VOLOȘCIUC Leonid



Chișinău 2022

1. Scopul etapei anuale conform proiectului depus la concurs

Aplicarea mecanismelor naturale pentru elaborarea preparatelor microbiologice de protecție a plantelor de cultură împotriva organismelor dăunătoare

2. Obiectivele etapei anuale

1. Elaborarea procedeeleor de producere și aplicare a mijloacelor biologice (bacteriofagilor, bacteriilor entomopatogene și acaripatogene, bacteriilor sporifere antagoniste, metaboliților actinobacterieni, baculovirusurilor, mijloacelor bacteriene și micotice pentru combaterea agenților fitosanitari ai mărului, viței-de-vie, tomatelor, castraveților și nucului) în combaterea agenților fitosanitari.
2. 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.
3. 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.
4. 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.

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. Analiza și discutarea realizărilor înregistrate în lume, îndeosebi în centrele științifice din domeniu, aprobarea și aprobarea programelor științifice individuale și a echipei de creație din proiect privind activitatea în cadrul 2022.
2. Examinarea și analiza fitosanitară a culturilor agricole, determinarea impactului organismelor dăunătoare ai culturilor agricole și stabilirea coraportului dintre factorii naturali și microorganismele utile, care influențează echilibrul fitosanitar în vederea stabilirii rolului lor și stabilirea relațiilor sinergice dintre ele. Acțiunile au fost efectuate cu analiza stării fitosanitare a principalelor culturi agricole, identificarea gamei de microorganisme utile, care participă la reglarea densității populațiilor de organisme dăunătoare.
3. Determinarea proprietăților agenților microbiologici în vederea stabilirii particularităților ecologice ale ecosistemelor agricole (pomicole, legumicole, tehnice, viței de vie, cerealiere, leguminoase pentru boabe) și constituirea bazei conceptuale privind managementul organismelor dăunătoare și stabilirea fenomenelor de sinergie dintre ele. Activitățile au fost întreprinse cu tulpinile identificate și existente de microorganisme utile (virusuri, bacterii, ciuperci microscopice, actinobacterii) și constă în fondarea mai multor serii de experiențe montate în condiții de laborator, în vase vegetaționale, pe micro parcele în Baza experimentală a institutului, pe sectoare de implementare în mai multe întreprinderi agricole, precum și pe sectoarele instituțiilor cu care activăm în cadrul contractelor de colaborare tehnico-științifică.
4. Activități orientate la determinarea activității biologice a agenților biologici și a mijloacelor biologice de protecție și stabilirea rolului și locului acestora în sistemele de agricultură convențională și ecologică.
5. Organizarea testării la nivelul cercetărilor de laborator a 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.

6. Difuzarea și implementarea rezultatelor înregistrate privind promovarea mijloacelor inofensive de protecție a plantelor în sistemele de agricultură convențională și ecologică.
7. Promovarea realizărilor înregistrate în instituțiile din sfera științei și inovării și pregătirea cadrelor de înaltă calificare din domeniul profesat.
8. Participarea la pregătirea și organizarea Simpozionul Științific Internațional “Biotehnologii avansate – realizări și perspective”. (Ediția VI-a). 3-4 octombrie 2022. 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.
9. Raportarea și prezentarea rezultatelor înregistrate pentru instituțiile decizionale, precum și în organele de informare în masă.

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. Organizarea executării tuturor activităților orientate la realizarea obiectivelor programului de activitate a proiectului în anul curent și măsurile întreprinse de 12 membri ai echipei de creație a proiectului, analiza masivului informațional obținut în cadrul experiențelor de laborator, la nivelul vaselor vegetaționale, pe micrtoparcele, în spațiu protejat, pe parcelele din câmp deschis, experimentarea în producere și implementarea rezultatelor înregistrate în producere.
2. Analiza stării fitosanitare a culturilor agricole, determinarea impactului organismelor dăunătoare ai culturilor agricole și stabilirea coraportului dintre factorii naturali și microorganismele utile, care influențează echilibrul fitosanitar în vederea stabilirii rolului lor și stabilirea relațiilor sinergice dintre ele. Acțiunile au fost efectuate cu analiza stării fitosanitare a principalelor culturi agricole, identificarea gamei de microorganisme utile, care participă la reglarea densității populațiilor de organisme dăunătoare.
3. 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 mărilor).
4. 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 procedeele tehnologice de producere a biomasei pentru constituirea mijloacelor ecologic inofensive pentru combaterea agenților fitosanitari.
5. 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.
6. 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.
7. Efectuarea testării la nivelul cercetărilor de laborator a procedeele 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.

8. 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.
9. 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.
10. Contribuții la organizarea Simpozionul internațional “Biotehnologii avansate – realizări și perspective”. (Ediția VI-a). Chișinău, 3-4 octombrie 2022, 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.
11. 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.
12. 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 2022 la nivelul subdiviziunii și Comisiei Metodice.
13. Prezentarea și publicarea rezultatelor științifice înregistrate în reviste științifice de profil și difuzarea realizărilor în mass-media.

5. Rezultatele obținute

Impactul cauzat de diferite specii de organisme dăunătoare constituie circa 25-30%, iar în condițiile dezvoltării epifitotice a bolilor și invaziei vertiginoase a dăunătorilor, pierderile de roadă depășesc nivelul de 50-60%, sau culturile pot fi compromise complet. Actualmente în Republica Moldova pierderile anuale cauzate de acțiunea organismelor dăunătoare depășesc 2,0 mlrd lei, ceea ce determină necesitatea aplicării diferitor metode de combatere, inclusiv a celor chimice, care, după cum este bine cunoscut, cauzează grave probleme ecologice.

Au fost elaborate procedee biotehnologice de producere și aplicare a mijloacelor ecologic inofensive pentru combaterea agenților fitosanitari: bacteriofagi pentru combaterea bacteriilor la culturile pomicole sămânțoase, bacteriilor entomopatogene pentru combaterea lepidopterelor dăunătoare la cultura mărului și cartofului, bacteriilor sporifere antagoniste pentru protecția culturilor legumicole, metaboliților actinobacterieni pentru combaterea insectelor dăunătoare cu un grad înalt de rezistență, preparatelor baculovirale în combaterea noctuidelor dăunătoare, mijloacelor bacteriene și micotice pentru combaterea agenților patogeni ai mărului și castravetelui pentru sistemele de protecție integrate în agricultura convențională și ecologică. A fost determinat rolul și eficiența manifestării sinergismului prin compararea eficacității biologice a elementelor componente a sistemului agricol, precum și a acțiunii concomitente a lor în diferite asocieri. Rezultate convingătoare se înregistrează la examinarea, în oarecare detaliu, a utilizării principiilor și tehnicilor lui în cercetările randamentului acțiunii elementelor propuse pentru elaborarea conceptului de sporire a eficacității elementelor propuse pentru sistemele de agricultură convențională și ecologică, stabilind contribuția fiecărui factor în parte. Acestea se demonstrează prin soluționarea sarcinilor următoare. A fost determinat caracterului epizootic al baculovirusurilor, care participă la reglarea

populațiilor de insecte, demonstrând că baculovirusurile se transmit în mod vertical și orizontal, asigurând persistarea îndelungată a infecției în componența biocenozelor. Rezistența înaltă a baculovirusurilor la factorii mediului înconjurător asigură păstrarea focarelor de infecție virotică și reglarea densității populațiilor de insecte dăunătoare. Caracterul epizootic al virusurilor entomopatogene necesită investigații mai profunde pentru a determina rolul și a optimiza activitatea lor în calitate de agenți de limitare și reglare a densității populațiilor de insecte dăunătoare în biocenozele naturale și cele antropizate.

Au fost stabilite relațiile dintre *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* și *Lecanicillium lecanii* cu scopul elaborării amestecului eficient de microorganisme cu acțiune sinergetică pentru protecția culturilor de seră (castraveți, tomate) contra păianjenului roșu comun (*Tetranychus urticae* Koch.), selectând mediul nutritiv lichid pentru cultivarea ciupercii entomopatogene *L. lecanii* pentru protejarea culturilor în condiții de sol protejat contra păianjenului roșu comun și a păduchelului verde a castravetelui și folosind în calitate de sursă de carbon melasa (30 g/l), iar ca sursă de azot - nitratul de amoniu 2 g/l. Au fost determinate concentrațiile soluțiilor de lucru a bacteriei *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* și ciupercii *L. Lecanii* contra păianjenului roșu comun și păduchelului verde a castraveților în condiții de sol protejat (suspensia bacteriană de 5,0 %, a suspensiei micotice - 3,0-4,0%, iar titrul *L.lecanii* de $2,4 \times 10^9$ spori/ml. Eficacitatea biologică a suspensiilor de *B.thuringiensis* var. *thuringiensis* și *L. Lecanii* la inhibarea numărului păianjenului roșu comun în condițiile de sol protejat, în anul 2022 a fost de 91,8-95,1%, iar contra păduchelului verde comun - 92,8-93,0%.

A fost demonstrată eficiența preparatelor biologice în combaterea rapănului (*Venturia inaequalis*), făinării (*Podospaera leucotricha*) și putregaiului brun (*Monilia fructigena*) la cultura mărului și stabilit rolul preparatelor biologice *Rizoplan* și *Trichodermin* – SC. Eficacitatea biologică în combaterea rapănului (*Venturia inaequalis*) a constituit la *Trichodermină-SC* cu norma de consum 7,0/ha 68,8%, iar la aplicarea *Rizoplanului* – 69,1% l/ha. Norma de consum de 10,0 l/ha a înregistrat eficacitatea biologică a *Trichoderminei-SC* 73,1%, iar a *Rizoplanului* 76,8%. La aplicarea comună a *Trichodermin-SC*+ *Rizoplan* (7,0 l/ha) eficacitatea biologică a fost de 78,8%, iar la 10,0 l/ha-79,4%. Eficacitatea biologică a preparatelor biologice la fructele de mar în combaterea (*Podospaera leucotricha*) a constituit la aplicarea *Trichodermină-SC* și *Rizoplan* 86,8%, iar la aplicarea lor comună - 92,9%. Norma de consum 7,0 l/ha și 10,0 l/ha a preparatelor *Rizoplan* și *Trichodermină* – SC asigură nivelul înalt de combatere a rapănului (*Venturia inaequalis*)), făinării (*Podospaera leucotricha*)) și putregaiul brun (*Monilia fructigena*) și pot fi utilizate în calitate de mijloace de combatere a lor.

Au fost elaborate procedee tehnologice de producere și de constituire a unui preparat bacteriofagic pentru combaterea bacteriozelor la culturile rozacee. S-a stabilit că culturile bacteriofagice izolate și identificate manifestă activitate biologică asupra agenților patogeni *E. amylovora* și *Ps. syringae* pv. *syringae*. Au fost stabiliți termenii efectiării tratamentelor plantelor cu fagolizatul pentru obținerea cea mai efektivă înhibare a creșterii bacteriilor patogene *Ps. syringae* pv. *syringae* în țesuturile plantelor de gutui și determinată eficacitatea biologică maximală împotriva bacteriilor patogene *Ps. syringae* pv. *syringae* la diferite fenofaze de dezvoltare a gutuiului. Continuă elaborarea documentației tehnologice despre procedeele metodologice de aplicare a bacteriofagilor în combaterea agentul patogen al focului bacterian al rozaceelor. Sa stabilit că în livada de gutui după două tratamente cu suspensia de bacteriofagi care conține 10^8 PFU/l, dezvoltarea focului bacterian al rozaceelor a fost aceeași ca la plante tratate conform schemei adoptate în gospodărie, și a constituit 32%. S-a constatat că bacteriofagii *Ps. syringae* pv. *syringae* sunt capabili să inhibe dezvoltarea agentului patogen în țesuturile plantelor experimentale timp de 8 zile, când nu erau vizibile simptomele infecției. S-a demonstrat că în studierea impactului bacteriofagilor asupra *E. amylovora* în livada de gutui la sfârșitul perioadei de vegetație nu s-a depistat nici o diferență între gradul de atac cu focul

bacterian al rozaceelor din cadrul experimentului și cel al plantelor tratate cu preparatul Copflo super SC conform schemei adoptate în gospodărie.

Au fost stabiliți indicii biologici de control a biomasei (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* în amestec cu "Microcom pentru plantele pomicole") pe parcursul procesului tehnologic de producere la culturile pomicole. A fost înregistrată dezvoltarea puternică a Viermelui merelor (*Cydia pomonella* L), în anul 2022, atingând până la 39 masculi la capcana feromonală per săptămână și subliniind că pagubele pe care le poate produce Viermele merelor în anul 2022 ani pot fi catastrofale, depășind PED până în prezent. Pagubele masive se mai explică și prin prolificitatea ridicată remarcată nu numai la Viermele merelor, ci și la atacul Păduchelului verde al mărului (*Aphis pomi* Deg), unde au fost înregistrate 2-3 colonii la 100 frunze. Se înregistrează dezvoltarea puternică a moliilor tortricide: *Molia miniera* (*Stigmella malella* Stt.), *Molia circulară* (*Cemistoma scitella* L), precum și Gândacul păros (*Epicometis hirta*), ceea ce a determinat necesitatea efectuării a 4 tratamente pentru protecția culturii, ceea ce va permite determinarea activității biologice a mijloacelor ecologic inofensive în combaterea insectelor dăunătoare la cultura mărului. A fost determinată eficacitatea biologică a suspensiilor entomopatogene în combaterea dăunătorului Viermele merelor (*Cydia pomonella* L), prima generație la dozele de CNMN-BB-11+Micr.pentru plantele pomicole (aminoacizi)+chitinază ($1,5 \times 10^7$ UCF/ml), $3,7 \times 10^9$ UCF/ml-91,8%. În comparație cu preparatul "Actoverm-Formula" cu concentrația de 1×10^9 s-a înregistrat eficacitatea de 89,8%. Etalonul chimic avea eficacitate de 93,2%. A fost determinată eficacitatea biologică a suspensiilor entomopatogene în combaterea Viermelui merelor (*Cydia pomonella* L), a doua generație la doza CNMN-BB-11+Micr.pentru plantele pomicole (aminoacizi)+chitinază $3,7 \times 10^9$ UFC/ml-86,0%. În comparație cu preparatul "Actoverm-Formula" cu concentrația de 1×10^9 s-a înregistrat eficacitatea de 90,5%. Etalonul chimic avea eficacitate de 96,6%. S-a stabilit, că fertilizarea foliară cu derivate de *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* CNMN-BB-11 concomitent cu doza înjumătățită a "Microcom pentru plantele pomicole (aminoacizi)" și chitinază influențează pozitiv asupra activității fotosintezei în frunzele de măr soiul "Gala" și sumei de pigmenți clorofilieni a+b cu 11,1% este mai mare decât în varianta martor.

A fost demonstrată eficacitatea biologică a *Bacillus thuringiensis* și FP-09 în schema de combatere a Gândacului din Colorado în protecția cartofului. S-a obținut dezvoltarea coloniilor pe medii de cultură cartof, glucoză agarizată în condiții de laborator a bacteriilor entomopatogene de *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*. S-a obținut date la dezvoltarea larvelor de vârsta a I - III a Gândacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*) a primei generații în condiții de câmp la cultura de cartof soi „Marabel” la zece plante revine câte 15 larve de vârsta 1-2 la o plantă. Lotul experimental de cartof a fost prelucrat cu suspensie de *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*, *Bacillus thuringiensis* + FP-09, FP-09, St. Coragen pentru generația I a Gândacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*) unde vom determina sinergismul la aplicarea bacteriilor entomopatogene *Bacillus thuringiensis* în amestec cu FP-09 pentru combaterea Gândacului din Colorado la cartof, ceea ce va permite determinarea activității biologice a bacteriilor entomopatogene și extinderea gamei mijloacelor ecologic inofensive în combaterea Gândacului din Colorado la cultura cartofului. S-a determinat acțiunea în controlul larvelor de vârsta I-III cu FP-09 (37,8%). S-a determinat acțiunea bacteriilor entomopatogene în varianta *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* 10^8 UFC/ml cu eficacitatea biologică a fost de 70,9%, față de etalonul chimic care a înregistrat eficacitatea de 87,3%. Pe acest lot experimental a fost determinată acțiunea bacteriilor entomopatogene *Bacillus thuringiensis*, var. *thuringiensis* și FP-09 și stabilirea fenomenelor sinergice la reglarea densității *Leptinotarsa decemlineata* la cultura cartofului, precum și activizarea insectelor entomofage.

A fost determinată interacțiunea dintre *Bacillus subtilis* și *Bacillus thuringiensis* în vederea prezenței sinergismului și creșterea eficacității biologice împotriva agenților

patogeni ai culturii de castraveți. A fost demonstrată eficacitatea biologică a culturii *Bacillus subtilis*, prin cultivare pe mediu nutritiv TSB cu adăugarea tiaminei (1 g/l) în combaterea făinării, care a constituit 93-100% după 4 tratamente. Eficacitatea biologică a *Bacillus subtilis*, obținută prin cultivare pe mediu nutritiv nr. 3, în combaterea făinării a constituit 55-87% după răspândirea patogenului și 95-100% după intensitatea dezvoltării a bolii. *Bacillus subtilis* crescut pe medii optimizate arată eficacitate în controlul făinării la castraveți după patru tratamente la nivelul etalonului chimic. *Bacillus subtilis*, CNMN-BB-06, obținută prin cultivare pe mediu nutritiv TSB cu adăugarea tiaminei (1 g/l), a demonstrat eficacitatea biologică în combaterea pseudoperonosporozei (mana) la castraveți după 4 tratamente (100%) pe fundalul mediu de deteriorare a plantelor.

În vederea stabilirii interacțiunii dintre dioxidul de siliciu amorf autohton și unii agenți fitosanitari la cultura soiei a fost determinat regimul hidric al lotului. Pentru determinarea caracteristicilor regimului apei în cenoza soiei la începutul sezonului de vegetație a fost determinată umiditatea solului la începutul sezonului de creștere. Anul 2022 este cel mai apropiat de sezonul 2016. În 2022, umiditatea solului este mai mare decât în 2020 (în special în orizontul arabil). În 2022, în straturile de sol mai adânci decât orizontul arabil, umiditatea solului este mai mică decât în 2021. Pentru perioada 2009-2018 în perioada de acumulare a umidității în sol (septembrie-aprilie), cantitatea medie de precipitații este de 326 ± 26 mm. Înainte de sezonul de vegetație din 2016, în septembrie-aprilie, au căzut 300 mm de precipitații, iar înainte de sezonul de vegetație 2022, doar 168 mm de precipitații au căzut în septembrie-aprilie, indicând o secetă severă. Sa constatat, că umiditatea gravimetrică a solului la momentul însămânțării în sezonul 2022 este cel mai apropiat de sezonul 2016. Sa constatat, că în anul 2022, în straturile de sol mai adânci decât orizontul arabil, umiditatea solului este mai mică decât în 2021. În anul 2022, din cauza precipitațiilor foarte scăzute din lunile mai și iunie, s-au format condiții de secetă meteorologică extrem de severă. În condițiile de secetă meteorologică severă, în câmp deschis, tratarea foliară cu dioxid de siliciu amorf reduce creșterea suprafeței foliare a plantelor; în varianta "plantele din semințe netratate, tratarea foliară cu dioxidului de siliciu amorf" (și "plantele din semințe tratate cu dioxidului de siliciu amorf, tratarea foliară cu dioxidului de siliciu amorf") s-a determinat că căderea frunzelor s-a accelerat. În variantele plantele din semințe netratate, tratarea foliară cu dioxidului de siliciu amorf și plantele din semințe tratate cu *Bradyrhizobium japonicum*, tratarea foliară cu dioxidului de siliciu amorf micșorează intensitatea dezvoltării bolii simptomelor de pete maro ale frunzelor.

A fost determinată posibilitatea soluționării stării fitosanitare a plantelor de soia sub acțiunea dioxidului de siliciu amorf și a bacteriei azotfixatoare de *Bradyrhizobium japonicum*. În condiții de vegetație au fost stabilite particularitățile formării suprafeței foliare a două soiuri de soia la începutul sezonului de vegetație și particularitățile acțiunii dioxidului de siliciu amorf și suspensiei bacteriene azotfixatoare *Bradyrhizobium japonicum* asupra sănătății plantelor la două soiuri de soia în vederea interacțiunii sinergice dintre factorii exogeni luați în studiu. Sa constatat, că suprafața foliară a plantelor de soia în experiența de vegetație la data măsurării (48 ZDS) a variat între 2,7 și 4,7 dm², ceea ce reprezintă doar 10% din potențialul suprafeței foliare a plantelor de soia. Sa stabilit, că plantele de soia soiul Amelina la momentul evaluării (48 ZDS) se atestă valori mai ridicate a suprafeței foliare comparativ cu soiul Aura (în medie cu $42 \pm 14\%$). Se atestă alungirea hipocotilului la plantele unde semințele au fost tratate cu dioxidului de siliciu amorf, ce se datorează datelor obținute privind valorile suprafeței foliare minime la aceeași variantă (2,4 dm²) și folosirea nutrienților cotiledoanelor pentru creșterea hipocotilului, ci nu a frunzelor adevărate. Pentru soiul Aura s-a demonstrat că acțiunea siliciului

amorf micșorează valorile suprafeței foliare, iar pentru soiul Aura utilizarea combinată a siliciului amorf cu rizobacterii, se evidențiază relații de sinergism pentru sănătatea plantelor.

Au fost elaborate procedeele de cultivare a *Saccharopolyspora spinosa* Mertz and Yao pentru obținerea unei cantități maxime a biomasei. Izolarea, identificarea și determinarea proprietăților *Saccharopolyspora spinosa* Mertz and Yao în raport cu afidele la cultura castraveților.

Au fost determinate proprietățile principale de cultivare pe medii lichide a actinobacteriei *Saccharopolyspora spinosa* DSM 44228 și particularitățile acesteia în vederea elaborării procedeele tehnologice de producere a biomasei. În acest sens a fost determinată temperatura optimă de cultivare de 28-30°C, pH 7-8, timpul necesar pentru cultivarea biomasei 192 ore, iar regimul optimal de balansare -150 tpm. Cea mai bună creștere a fost determinată în diapazonul 7,3-7,5; dar este nevoie de a repeta aceste experimente și de a face mai fină ajustarea pH. În toate încercările temperatura a variat de la 28°C la 30°C, la fel constantă a fost și numărul rotațiilor de 150 r/m, balansoarul utilizat nu permite ajustarea acestui parametru. În figura de mai jos sunt reprezentate mai multe mostre de lichid cultural care a fost obținut pe parcursul primului semestru a acestui an. A fost determinat că pentru cultiva *S. spinosa* pe mediul nutritiv lichid este nevoie de a efectua ajustarea pH până la indicatorii 7,3-7,5. A fost determinat că la cultivarea timp de 192 h are loc acumularea suficientă a biomasei. A fost determinat că la cultivare *S. spinosa* pe mediile cu nr. 14-15 are loc o acumulare bună a biomasei, este necesar de determinat care este producerea spinosinelor A și D. Sa determinat că centrifugarea la 8000 tpm și utilizarea în calitate de solvent a alcoolului etilic este ineficientă pentru extragerea spinosadului. Sa determinat că mediile nutritive lichide ce au în componență ca sursă de proteine soia, ca sursă de vitamine și aminoacizi extractul de malț, iar ca sursă de acizi grași metil oleatul au o producție cantitativă înaltă a biomasei, dar este nevoie de continuarea cercetărilor pentru a vedea dacă sunt la fel de bune și calitativ.

A fost identificată și determinate particularitățile biologice ale agenților fitosanitari micotici ai culturilor nucifere, ceea ce constituie un fundament consistent în elaborarea mijloacelor ecologic inofensive de protecție a nukului. 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. Dimensiunile zonelor de sterilitate, modul de manifestare a antagonismului asupra ciupercii patogene și tempourile de creștere a zonei sterile, demonstrează capacități sporite de control a bolii cu perspective considerabile de aplicarea în protecția biologică a nukului. Sa demonstrat că agentul patogen *Alternaria alternata* este prezent pe suprafața culturilor pomicole nucifere și necesită în continuare cercetare pentru obținerea unor mijloace ecologic inofensive de protecție pe bază de microorganisme nepatogene, iar sușa *Trichoderma harzianum* CNMN – FD-16 poate fi un potențial mijloc de combatere a microorganismului patogen *Alternaria alternata*. S-a constatat că sușa *Trichoderma harzianum* CNMN – FD – 16 poate fi un potențial mijloc de combatere a microorganismului *Alternaria alternata*, aceasta înregistrând 3 puncte în calitate de grad de suprimare al coloniilor agentului patogen la a 10-a zi; S-a demonstrat că preparatul Rizoplan pe bază de *Pseudomonas fluorescens* AP-33 (V-3481), reprezintă un mijloc eficient de combatere al microorganismului patogen *Fusarium poae*, inhibiția acestuia fiind de 71 % la a 7-a zi, iar în raport cu patogenul *Fusarium sporotrichioides* preparatul indică inhibiția acestuia de 68 % la a 7-a zi respectiv.

Au sost elaborate procedee 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, constatând că determinarea indicilor fizico chimici, particularitățile culturale, histologice și celulare sunt indispensabili legați de stabilirea calității nu numai a biomasei acumulate, ci și a formelor preparative constituite. Au fost testate procedeele de producere și determinare a calității biomasei și formelor preparative

experimentale în baza microorganismelor (virusuri, bacterii entomopatogene și antagoniste, ciuperci microscopice antagoniste, actinobacterii), elementelor suplimentare (FP09, chitinaza, biotina, complexul Microcom) și factorilor naturali (temperatura, umiditatea), stabilind acțiunea independentă a fiecăruia, precum și manifestarea fenomenelor sinergice în combaterea organismelor dăunătoare.

6. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații

1. Cărți de specialitate (recomandate spre editare de senatul/consiliul științific al organizației din domeniile cercetării și inovării)

1.1. cărți de specialitate mono autor

1. VOLOȘCIUC, L. Agricultura Ecologică: aspecte teoretice și valențe practice. Chișinău. Tipografia Centrală. 2021. 288 p. ISBN 978-9975-62-451-0, deoarece anul trecut, fiind publicată la finele anului 2021, nu a fost inclusă în raport.
 - o cărți de specialitate colective (cu specificarea contribuției personale)
2. ГЛАДКАЯ, А. А., ВОЛОЦУК, Л.Ф., НАСТАС, Т.Н. Роль экстрактов из ревеня в защите растений. Chișinău, 2021. 182 с. (Contribuția personală constă în elaborarea conceptului lucrării, fiind în calitate de conducător științific a doamnei dr. A. Gladcaia). Includerea în lista publicațiilor este determinată de faptul că în anul trecut, fiind publicată la finele anului 2021, nu a fost inclusă în raport.
3. STÎNGACI, A. Microorganisme entomopatogene - bazele produselor biologice pentru controlul insectelor fitofage. Monografie. În ediție.
4. ZAVTONI P. Recomandări practice de aplicare a preparatului baculoviral Virin-HS-P în combaterea Buhei fructificațiilor la tomate. În ediție.

2. Articole în reviste științifice

2.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS

2.2. în reviste din străinătate recunoscute

5. ȘTEFÎRȚĂ, A., BULHAC, I., COCU, M., BRÎNZĂ, L., ZUBAREV, V. Exogenous optimization of the antioxidant protection capacity of plants in moderate drought conditions. In: International Journal of Advanced Research (IJAR), 2022. Volume 10. Issue 04. Pp. 1109-1119. Article DOI: 10.21474/IJAR01/14654 DOI URL: <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/14654>. ISSN: 2320-5407. IF – 7,337.
6. KHARCHUK O. Differences in field soil moisture at soybean sowing due to different annual meteorological conditions. PJoS (POLISH JOURNAL of SCIENCE), 2022, № 54, p. 3-5. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7069980>.

2.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

7. ȘTEFÎRȚĂ Anastasia, VOLOȘCIUC L., BRÎNZĂ Lilia, BUCEACEAIA Svetlana, ALUCHI N. Caracteristica unor soiuri de soia după caracterul „cros-toleranță”. Buletinul AȘM. Științele vieții. Nr. 1(343) 2021. p. 70-78. <https://doi.org/10.52388/1857-064X.2021.1.09>. Includerea în lista publicațiilor este determinată de faptul că în anul trecut, fiind publicată la finele anului 2021, nu a fost inclusă în raport.
8. ȘTEFÎRȚĂ Anastasia, BULHAC I., VOLOȘCIUC L., BRÎNZĂ Lilia. Efectul unor compuși de tip citokininic asupra capacității de autoreglare a statusului apei plantelor în condiții de variație nefavorabilă a umidității și stres hidric repetat. Buletinul AȘM. Științele vieții. Nr. 1(343) 2021. p. 50-60. <https://doi.org/10.52388/1857->

[064X.2021.1.07](#). Includerea în lista publicațiilor este determinată de faptul că în anul trecut, fiind publicată la finele anului 2021, nu a fost inclusă în raport.

9. ЩЕРБАКОВА, Т. Скрининг штаммов грибов *Trichoderma* Pers. для защиты растений от *Albifimbria verrucaria*, ранее известного как *Myrothecium verrucaria*. J. Știința agricolă, nr.1, 2022, p. 50-56. ISSN 2587-3202, DOI: <https://doi.org/10.55505/sa.2022.1.07>. (Cat. B).
10. СТРАТУЛАТ Т., ПОПА АЛ., ГУШАН А., КАДАР О., СОКОЛОВ В., СОКОЛОВА Л. Количественное определение содержания Fe, Ni, Cr, Cu, Zn, Cd, Pb, Hg в овощах и фруктах, выращиваемых в Молдове, и оценка риска здоровью. EcoSoEn Științe Economice, Sociale și Inginerești REVISTA ȘTIINȚIFICĂ. Year 5, Nr.1-2. 2022. p. 196-204. <https://doi.org/10.54481/ecosoen.2022.1-2.21>.

3. Articole în culegeri științifice

3.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

11. VOLOȘCIUC L. The role of synergic phenomena in the elaboration of polyfunctional biopesticides. In the International research conference “Biological method of plant protection: Achievements and Prospects”. Odessa, 3-7 October, 2022. p. 84-89.
12. ЩЕРБАКОВА Т., КРУЧЕАН Ш., ЛУНГУ А. Отбор штаммов грибов *Trichoderma* Pers., перспективных для защиты растений от альтернариоза. Междунар. научн. конф., “Агрофизический институт: 90 лет на службе земледелия и растениеводства”, ФГБНУ АФИ, С.-Петербург, 14-15 апреля 2022, с. 514-518. ISBN 978-5-505-200-48-9.
13. ЩЕРБАКОВА Т., ПИНЗАНУ Б., КРУЧЕАН Ш., ЛУНГУ А. Пошук ізолятів грибів *Trichoderma* для захисту рослин від альтернаріозу, International research conference “Biological method of plant protection: Achievement and Prospects”. October 3-7, Odessa, 2022, с. 65-70.

3.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

14. VOLOȘCIUC L. Manifestarea fenomenelor sinergice dintre rezultatele cercetărilor biologice și potențialul genetic al culturilor agricole. Lucrări științifice UASM, Vol. 56: Materialele Simpozionului Științific Internațional: "Sectorul agroalimentar – realizări și perspective", 19-20 noiembrie 2021. Chișinău: Print-Caro, 2022. p. 171-177. ISBN 978-9975-64-271-2.
15. ȘTEFÎRȚA A., BULHAC I., VOLOȘCIUC L., BRÎNZA L., COCU M., ZUBAREV V. Posibilități de reglare exogenă a performanțelor biologice a plantelor în condiții de secetă moderată. Conferința științifico-practică internațională “Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”, 19-20 martie 2022. Vol. 1. Biologie, Chișinău, UST. p. 140-146. ISBN 978-9975-76-389-9.
16. STINGACI A., VOLOȘCIUC L., ZAVTONI P. Cercetări biotehnologice privind influența unor tulpini baculovirale înalt productive asupra daunătorilor agricoli la condiții de schimbări climatice. Lucrări științifice UASM, Vol. 56: Materialele Simpozionului Științific Internațional: "Sectorul agroalimentar – realizări și perspective", 19-20 noiembrie 2021. Chișinău: Print-Caro, 2022. p. 162-167. ISBN 978-9975-64-271-2.
17. ZAVTONI P., VOLOȘCIUC L., PÂNZARU B., STÎNGACI A., ȘERBACOVA T. Eficacitatea Aplicării Fungicidelor în Combaterea Fâinării *Podospaera Leucotricha* (ell. et ev.) Salm. la Cultura Mărului în Condițiile Republicii Moldova. Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Facultatea de Horticultură; Vol. 56: materialele

Simpozionului Științific Internațional: "Sectorul agroalimentar – realizări și perspective", 19-20 noiembrie 2021. – 2022. Chișinău, p.177-180. ISBN 978-9975-64-329-0.

18. ЩЕРБАКОВА Т. Снижение развития сосудистого бактериоза капусты при обработках биопрепаратами. Materialele Simp. Științific International „Sectorul Agroalimentar - Realizări Și Perspective”, UASM, Chișinău, 19-20 noiembrie 2021. Vol. 56, Chișinău: Print-Caro, 2022, p. 159-162. ISBN 978-9975-64-329-0.

4. Teze în culegeri științifice

4.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

19. ЩЕРБАКОВА Т., КРУЧЕАН Ш., ЛУНГУ А. Отбор штаммов грибов *Trichoderma Pers.*, перспективных для защиты растений от альтернариоза. Междунар. Научн конф., “Агрофизический институт: 90 лет на службе земледелия и растениеводства”, ФГБНУ АФИ, С.-Петербург, 14-15 апреля 2022.
20. STRATULAT, T., SACARA, V., VOLOSCIUC, L., RAILEANU, N., SCERBACOVA, T., LUNGU, A., CRUCEAN, S., JALBA, S. AND CURIEV, L. Urban Green Space Phytosanitary State Assessment with UAV Multispectral Visualization. The 13th Asian-Pacific Federation for Information Technology in Agriculture 2022 (APFITA 2022): Promoting Smart Technologies for Sustainable Agriculture”. International Conference. Hanoi, Viet Nam. 24-26 November, 2022. În ediție.

4.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

21. VOLOȘCIUC L. The biotechnology in solving ecological problems. În: Biotehnologii avansate – realizări și perspective. Simpozionul Științific Internațional (Ediția VI-a). 3-4 octombrie 2022. p.238-240. <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.80>. ISBN 978-9975-159-81-4.
22. CURIEV, L. Timing for biological control of pathogens on reinette simirenko apple variety. «Scientific International Symposium “Advanced Biotechnologies - Achievements and Prospects” (VIth Edition) ». Chișinău, 3-4 October, 2022, p.141-143, ISBN 978-9975-159-81-4. <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.47>.
23. CRUCEAN Ș., ȘCERBACOVA Т. „Antagonism of the fungus *Trichoderma harzianum* to pathogenic microorganism *Alternaria alternata*, isolated from walnut tree” în cadrul: ” The VIth International Symposium „Advanced Biotechnologies - Achievements and Prospects” , organized by the Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection (IGPPP) in partnership with the Scientific Association of Geneticists and Breeders of the Republic of Moldova (SAGBRM). on 3-4 October, 2022; P. 139-140, <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.46>;
24. KHARCHUK O., KISTOL M. Soil moisture in soybean cenosis under different meteorological conditions. The Scientific International Symposium “Advanced Biotechnologies - Achievements and Prospects” (VIth Edition), 3-4 October 2022, Chisinau. p. 297-299. ISBN 978-9975-159-81-4. DOI: <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.76>.
25. LUNGU A. Some features of cultivation of the actinobacterium *Saccharopolyspora spinosa*, Conferința Științifică Internațională - Biotehnologie Microbiană, Ediția a 5-a, 12-13 octombrie 2022. Chișinău, 2022, p.36. <https://doi.org/10.52757/imb22.22>.
26. LUNGU A. Cultivation attempts of *saccharopolyspora spinosa* on liquid medium, simpozionul științific internațional „Biotehnologii avansate – realizări și perspective”

- (ediția a VI-a), 3-4 octombrie 2022, Chisinau, p. 183-184, <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.61>, CZU: 632.937.
27. SAMOILOVA, Anna. Bacteriophages *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* in the bacterial cancer control. The VIth International Symposium “Advanced Biotechnologies - Achievements and Prospects”, organized by the Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection (IGPPP) in partnership with the Scientific Association of Geneticists and Breeders of the Republic of Moldova (SAGBRM). on 3-4 October, 2022 ISBN 978-9975-159-81-4.
 28. SAMOILOVA, Anna. Effect of phages isolated from different sources against fire blight pathogen. 5th International Conference on Microbial Biotechnology, 13-14 October 2022. Chișinău, 2022. p. 43. <https://doi.org/10.52757/imb22.29>.
 29. SCERBACOVA T. *Trichoderma* fungi for plant protection from *Albifimbria verrucaria* (*Myrothecium*). The Scientific International Symposium “Advanced Biotechnologies - Achievements and Prospects” (VIth Edition), 3-4 October 2022, Chisinau. p. 226-228. ISBN 978-9975-159-81-4. DOI: <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.76>.
 30. SCERBACOVA T. Some aspects of developing microbial preparations for plant protection. 5th International Scientific Conference on Microbial Biotechnology, 12-13 October 2022, Chisinau. ISBN 978-9975-3555-6-8. P.49. <https://doi.org/10.52757/imb22.32>.
 31. ȘTEFÎRȚĂ, A., BULHAC, I., BRÎNZĂ, L., VOLOȘCIUC, L., ZUBAREV, V. Procedeu de cultivare a plantelor de cultură. Brevet de invenție nr. 1596. Buletinul Oficial de Protecție Intelectuală, nr. 2, 2022. p. 66.
 32. STÎNGACI, A., VOLOȘCIUC, L., ZAVTONI, P. Cercetări biotehnologice privind influența unor tulpini baculovirale înalt productive asupra h. cunea la condiții de schimbări climatice. International Scientific Symposium 19-20 noiembrie 2021, Universitatea Agrară de Stat, Chișinău, 2022.p. 162-167. ISBN 978-9975-64-271-2.
 33. STINGACI, A., SERBACOVA, T., SAMOILOVA, A., ZAVTONI, P., DAVID, T., LUNGU, A., CURIEV, L. Complex application of bacillus spp. and bioregulators for the control of pests. «National conference with international participation:” Life Sciences in the dialogue of generations: *Connections between Universities, Academia and Business Community*” ». Chisinau, 29-30. Septembrie. 2022, p. 107, ISBN 978-9975-159-80-7, DOI:10.5281/zenodo.7071223.
 34. STINGACI, A., VOLOSHYUK, L., SERBACOVA, T., SAMOILOVA, A., ZAVTONI, P., LUNGU, A., CURIEV, L., GONCHARUK, V. Safety assessment of selected entomopathogenic biopesticide source for the control of pests. «Scientific International Symposium “Advanced Biotechnologies - Achievements and Prospects” (VIth Edition) ». Chișinău, 3-4 October, 2022, p.233-235, ISBN 978-9975-159-81-4, DOI: <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.78>
 35. STINGACI A., SERBACOVA T., SAMOILOVA A., ZAVTONI P., DAVID T., LUNGU A., CURIEV L. Complex application of bacillus spp. and bioregulators for the control of pests, simpozionul științific internațional „Biotehnologii avansate – realizări și perspective” (ediția a VI-a), 3-4 octombrie 2022, Chisinau, p. 233-236, <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.78>.
 36. STINGACI Aurelia, SERBACOVA Tatiana, SAMOILOVA Anna, ZAVTONI P., DAVID Tatiana, LUNGU A., CURIEV Loredana. Entomopathogenic biopesticides - an alternative increasing the adaptability of plants to stress impact and eco-friendly source for the control of pests. 5th International conference on microbial biotechnology, Chisinau 2022, October 12-13. p.51. <https://doi.org/10.52757/imb22.34>.

37. STRATULAT Tatiana, SCERBACOVA Tatiana, RAILEANU Natalia, JALBA Svetlana, CURIEV Loredana, CRUCEAN S., LUNGU A. Diseases of the Acer platanoides and their control in the green areas of Chisinau. Scientific International Symposium “Advanced Biotechnologies - Achievements and Prospects” (VIth Edition), 3-4 October, 2022, Chisinau. Abstract Book, p. 236-237. <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.79>.
38. СТРАТУЛАТ, Т.; САКАРЭ.; В., ЩЕРБАКОВА, Т.; РАЙЛЯНУ, Н.; ЖАЛБЭ, С.; КУРИЕВ, Л.; КРУЧЕАН, Ш.; ЛУНГУ, А. Проект BISMART: Методы биологического контроля болезней и вредителей древесных насаждений города Кишинева. Conservarea biodiversității urbane – premiza dezvoltării durabile a municipiului Chișinău. Mat. Simp. Tehnico-Șt. Internaț.: dedicat aniversării a 30 de ani de la fondarea Întreprinderii municipale «Asociația de Gospodărire a Spațiilor Verzi». Chișinău, 10 noiembrie 2022. P. 210-215. ISBN: 978-9975-3555-8-2.
39. ZAVTONI P., VOLOȘCIUC L., STINGACI Aurelia. Plant protection biotechnologies contributing to increasing the ecological production. În: Biotehnologii avansate – realizări și perspective. Simpozionul Științific Internațional (Ediția VI-a). 3-4 octombrie 2022. P.241-243. <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.81>. ISBN 978-9975-159-81-4.
- în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională
40. VOLOSCIUC L., LUNGU A. Actinobacteria as biocontrol agents for combating pest insects, National Conference with International Participation; Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community; USM, 29-30 septembrie, 2022, p 115, DOI: 10.5281/zenodo.7071223.
41. CURIEV, L. Study of synergism between microbiological agents in control of apple scar. «National conference with international participation:” Life Sciences in the dialogue of generations: Connections between Universities, Academia and Business Community”. Chisinau, 29-30.09.2022, p. 90, ISBN 978-9975-159-80-7, CZU: 573.4:632:634.11. DOI:10.5281/zenodo.7071223.
42. CRUCEAN Ș., ȘCERBACOVA T., LUNGU A. Species of *Trichoderma* for plant protection against plants alternariosis. In ”National Conference with International Participation; Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community; USM, 29-30 septembrie, 2022; P. 38., <https://doi.org/10.5281/zenodo.7070998> , CZU: 582.288:632.26;
43. LUNGU A. Influence of external factors on the development of *S. spinosa* on the liquid medium, ”National Conference with International Participation; Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community; USM, 29-30 septembrie, 2022, p. 97, DOI: 10.5281/zenodo.7071223.
44. RAILYANU N., STRATULAT T., Jalba S. Review of pests of the forest park "Rishcani", Chisinau", Chisinau. Review of insect pests of the forest park plantation "Rishcani", Chisinau. The National Conference with international participation „Life Sciences in the dialogue of generations: Connections between universities, academia and business community “ed. V, Chișinău, Moldova, 29-30 septembrie 2022, p. 60.
45. SAMOILOVA, Anna. Phage efficient against fire blight and fruit trees bacterial cancer pathogens. "Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community,, National conference with international participation (2022; Chișinău). p.65. ISBN 978-9975-159-80-7

46. STÎNGACI, A., CIUHRII, M. Evaluarea eficacității insecticide a baculovirusului în combaterea Omizii-păroase-a-dudului. Conferința științifică națională cu participare internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” (ediția a șasea), Bălți, 20-21 mai 2022, p. 143. ISBN 978-9975-56-912-5. <https://ibn.idsi.md>.
47. STINGACI Aurelia, VOLOȘCIUC L. Biopesticides – an alternative and eco-friendly source for the control of pests. In: Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community. September 29-30, 2022. P. 71. ISBN 978-9975-159-80-7.
48. STÎNGACI, A., VOLOȘCIUC, L. Entomopathogenic baculoviruses protect biopesticides from degradation by ultraviolet radiation. Institutul de Microbiologie și Biotehnologie, Simpozion științific național cu participare internațională: Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane, 5th International conference on microbial biotechnology, Chisinau 2022, October 12-13.
49. STINGACI A., SCERBACOVA T., SAMOILOVA A., ZAVTONI P., DAVID T., LUNGU A., CURIEV L. Complex application of Bacillus spp. and bioregulators for the control of pests. The National Conference with International Participation „Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community”. September 29-30, 2022. Chisinau. P. 107. ISBN: 978-9975-159-80-7. DOI: 10.5281/zenodo.7071223.
50. ZAVTONI., VOLOȘCIUC L., PÎNZARU B., STÎNGACI A., ȘCERBACOVA T. “Effectiveness of application of fungicides in controlling powdery mildew *Podosphaea leucotricha* (ELL. Et EV.) salm. To apple cultivation in the conditions of Republic of Moldova., Simpozionului Științific Internațional “SECTORUL AGROALIMENTAR REALIZĂRI ȘI PERSPECTIVE” 19-20 noiembrie 2021, publicat în 2022., P 117., ISBN 978-9975-64-329-0.

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

51. ȘTEFÎRȚĂ, A., BULHAC, I., BRÎNZĂ, L., VOLOȘCIUC L., ZUBAREV, V. Procedeu de cultivare a plantelor de cultură. Nr. cererii s2021 0036, data depozit 2021.04.27 Brevet de invenție. MD nr.1596. din 28.02.2022. BOPI nr. 2/2022, p. 66.

Alte materiale didactice

52. Editarea bibliografiei **Doctor habilitat Leonid Voloșciuc**. AȘM, Bibl. Șt. (Inst.) “Andrei Lupan”. Chișinău, 2021. 424 p. ISBN 978-9975-62-447-3. Includerea în lista publicațiilor este determinată de faptul că în anul trecut a fost publicată la finele anului 2021 și nu a fost inclusă în raport.
53. Raport la Seminarul “Chimia în serviciul societății”: ȘTEFÎRȚĂ ANASTASIA, BRÎNZĂ LILIA. Compuși coordinați biologic activi - factori cu acțiune antistres: posibilități de optimizare a rezistenței și productivității plantelor.
54. STRATULAT T. Participarea la instruirea „Creșterea capacității Organizațiilor non-guvernamentale de mediu din Moldova în utilizarea datelor și informațiilor Sistemul

Informațional „Registrul național al emisiilor și al transferului de poluanți” (SI RETP)”, la data de 22 februarie 2022, cu prezentarea orală: Acumularea metalelor grele (plumbul) în frunzișurile spațiilor verzi din mediul urban contemporan. Întrebări și răspunsuri”.

55. Webinarul „Provocările și oportunitățile carierei științifice” organizat la 16 iunie 2022.
56. Participare cu rapoarte la un seminar organizat de MAIA și 4 seminare de Federația fermierilor și producătorii agricoli din diferite localități.
57. Lecția publică a profesorului Marius Mihașan (Department of Biology, Alexandru Ioan Cuza University of Iași, Romania, cu subiectul: Tehnologiile omice in studiul metabolismului nicotinei, 18.10.2022.

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

Impactul rezultatelor științifice obținute pe parcursul anului 2022 este determinat de originalitatea și oportunitatea proiectului, necesitatea lărgirii gamei de mijloace ecologic inofensive eficiente, necesitatea extinderii spectrului de preparate biologice solicitate de lucrătorii agricoli, asigurarea cu procedee tehnologice de producere și aplicare pentru combaterea organismelor dăunătoare care nu pot fi combătute cu alte mijloace, precum și asigurarea controlul calității lor atât în procesele de producere, cât și de aplicare a lor în sistemele de agricultură convențională și ecologică.

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

Realizările înregistrate în proiect prin agenții biologici și mijloacele ecologic inofensive omologate și reomologate (4 preparate biologice) îmbunătățesc considerabil capacitățile inovatoare și transferul inovațiilor pe piață, ceea ce consolidează competitivitatea companiilor acreditate, sau aflate la faza de tranziție spre agricultura ecologică, la obținerea și procesarea produselor ecologice și va extinde numărul companiilor implicate în exportul produselor ecologice și spori capacitățile de dezvoltare și asimilare a inovațiilor. Astfel impactul socio-economic a rezultatelor înregistrate în anul 2022 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.

Credibilitatea realizărilor înregistrate în anul 2022 în cadrul proiectului este determinată de aplicarea metodelor contemporane de cercetare, de actualitatea investigațiilor în domeniul protecției biologice a plantelor, precum și de indicii superiori ai mijloacelor microbiologice preconizate în comparație cu sursele existente în lume.

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.

Impactul științific al activităților înregistrate în anul 2022 se reflectă în rezultatele științifice obținute în cadrul proiectului în anul 2022, care au fost publicate în 52 de lucrări științifice: 2 monografii, 2 articole în reviste recenzate, 2 articole din Registrul National, 5 articole în materialele conferințelor științifice, un brevetului de invenție. Depuse pentru editare – o monografie, 5 articole științifice, o recomandare practică. Au fost reomologate 4 mijloace microbiologice de protecție.

A fost elaborat și se citește cursul «Virusologia» pentru studenții anului III ai Facultății de Biologie și Pedologie a USM.

A fost elaborat și se citește cursul «Metodologia și Etica Cercetării Științifice» pentru masteranzii anului I și cursul “Biotehnologii Agricole” pentru masteranzii anului II ai Facultății de Biologie și Pedologie a USM.

Au fost organizate excursii pentru studenții UASM privind aplicarea mijloacelor microbiologice pentru protecția biologică a plantelor în agricultura ecologică.

8. Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului

Rezultatele cercetărilor înregistrate în anul 2022 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 (microscoape, 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. În acest sens a fost procurat: AUTOCLAV RAYPA AES-150, cameră de termostatare cu menținerea indicatorilor necesari, un microscop cu cameră digitală și suntem la faza achiziționării unui BIOREACTOR pentru determinarea calității și indicatorilor de producere a culturilor microbiene. Aceasta sporește viabilitatea proiectului și gradul de încredere în asigurarea cu mijloace biologice de protecție a plantelor și oportunitatea obținerii produselor ecologice.

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).

9. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului

Rezultatele cercetărilor înregistrate în anul 2022 sunt o dovadă clară a beneficiilor prezentate la realizarea obiectivelor proiectului, care țin de unele necesități fundamentale ale statului. Ele ating câteva nivele, cum ar fi bunăoară asigurarea populației cu produse calitative și inofensive pentru om, reducerea presei pesticide și ameliorarea mediului înconjurător și, nu în ultimul rând, crearea oportunității pentru Republica Moldova de a pătrunde masiv pe piața mondială cu produse agroalimentare ecologice. Beneficiile se vor extinde și asupra întreprinderilor agricole care aplică tehnologiile agricultura intensivă și promovează măsurile specifice agriculturii durabile. În acest sens cercetătorii subdiviziunii colaborează cu savanții altor institute de cercetare: Institutul de Microbiologie și Biotehnologie pentru determinarea particularităților biologice a microorganismelor utile și depunerea acestora în Colecția Națională de Microorganisme Neputogene (în acest an au fost depuse și certificate 2 culturi de microorganisme utile; 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.

Activitățile de colaborare au fost legalizate în cadrul mai multor acorduri de colaborare tehnico-științifică cu mai multe instituții academice și întreprinderi, cu care laboratorul realizează varii etape de realizare a proiectului: Institutul de Microbiologie și Biotehnologie – în vederea identificării microorganismelor utile pentru constituirea mijloacelor ecologic inofensive de protecție a plantelor, precum și de depunere a lor în Colecția Națională de Microorganisme Neputogene.

- Institutul de Ecologie și Geografie – pentru studiul relațiilor dintre microorganismele, care stau la baza preparatelor biologice și factorii naturali ai mediului, care influențează eficacitatea biologică a lor.
- Grădina Botanică (Institut) – în vederea determinării diversității biologice a agenților fitosanitari ai culturilor ornamentale, identificării lor și a microorganismelor utile pentru elaborarea preparatelor biologice.
- Institutul de chimie – pentru analiza rezultatelor obținute la testarea agenților biologici și a elementelor naturale aplicate în sporirea eficacității biologice și a randamentului utilizării lor în procedeele biotehnologice.
- 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).
- În rezultatul activităților comune cu savanții din cadrul a 2 instituții științifice (Institutul de Microbiologie și Biotehnologie, Institutul de Geologie și Seismologie) au fost determinate proprietățile unor elemente anorganice naturale (SiO_2 amorf) și pregătit proiectul internațional de cooperare bilaterală în cadrul apelului moldo-belarus.
- Universitatea de Stat din Moldova – pentru testarea biologică a microorganismelor utile în combaterea biologică a organismelor dăunătoare, precum și asigurarea informațională și pregătirea

studentilor la toate etapele de pregătire. Unul din membrii echipei (dr. hab. VOLOȘCIUC L.) a editat 2 manuale destinate studenților, citește cursul de Virusologie și este conducător științific al masteranzilor și doctoranzilor.

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), Asociația de Gospodărire a Spațiilor Verzi pentru analiza stării fitosanitare a spațiilor verzi din municipiul Chișinău, participarea la proiectul de inovare și transfer tehnologic privind aplicarea dronelor în combaterea organismelor dăunătoare și participarea la lucrările Simpozionul tehnico-științific Internațional consacrat aniversării a 30 ani de la fondarea Întreprinderii municipale „Asociația de Gospodărire a Spațiilor Verzi”, MOVCA pentru consultarea specialiștilor implicați la faza de tranziție spre agricultura ecologică.

10. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului

Rezultatele cercetărilor înregistrate în anul 2022 la fiecare etapă și activitate au fost verificate, analizate și comparate cu realizările înregistrate în domeniul dat în centrele științifice de profil zonale și internaționale recunoscute. Realizarea programului proiectului se face pe calea colaborării internaționale cu colegii care profesază domeniul protecției biologice a plantelor.

Doi membri ai echipei proiectului (Voloșciuc L. și Stratulat T.) colaborează în 2 proiecte 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 2022 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. În acest sens membrii echipei de creație au prezentat și participat la discutarea materialelor la International research conference “Biological method of plant protection: Achievements and Prospects”. Odessa, 3-7 October, 2022, Междунар. научн. конф., “Агрофизический институт: 90 лет на службе земледелия и растениеводства”, ФГБНУ АФИ, С.-Петербург, 14-15 апреля 2022, precum și publicarea rezultatelor științifice în unele reviste internaționale cu factor de impact (IF 7,337).

11. Dificultățile în realizarea proiectului

Învechirea utilajului și aparaturii științifice 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.

12. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de prezentări la foruri științifice (comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor, reflectate în p. 6)

Participarea la congresele, simpozioane, conferințe științifice etc.

Numele, prenumele, titlul științific al participantului	Organizatori, țara, perioada desfășurării evenimentului	Titlul comunicării/raportului susținut
Manifestări științifice internaționale (în străinătate)		
VOLOȘCIUC L., dr. hab.	Institutul de Cercetări Biotehnologice. Ucraina. International research conference “Biological method of plant protection: Achievements and Prospects”. Odessa, 3-7 October, 2022.	Raport în nregim on-line: The role of synergic phenomena in the elaboration of polyfunctional biopesticides.
Manifestări științifice naționale și internaționale (în Republica Moldova)		
VOLOȘCIUC L., dr. hab.	Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor. Republica Moldova. Simpozionul internațional “Biotehnologii avansate – realizări și perspective”. (Ediția VI-a). Chișinău, 3-4 octombrie 2022.	Raport plenar: The biotechnology in solving ecological problems.
STÎNGACI A., STRATULAT T., dr., KHARCHUK O., dr., LUNGU A., CURIEV L.	Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor. Republica Moldova. Simpozionul internațional “Biotehnologii avansate – realizări și perspective”. (Ediția VI-a). Chișinău, 3-4 octombrie 2022.	Rapoarte poster

VOLOȘCIUC L., dr. hab.	USM, IGFP. Republica Moldova. Conferința națională cu participare internațională “Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community”. Chișinău, September 29-30, 2022.	Raport oral: Agrobacteria as biocontrol agents for combating pest insects.
Stîngaci Aurelia, dr., Samoilova A., dr., Lungi A., Crucean S.,	National Conference with International Participation; Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community; USM, 30 septembrie, 2022.	Rapoarte poster
VOLOȘCIUC L., dr. hab. STINGACI Aurelia, dr., ZAVTONI Pantelimon.	Universitatea Agrară de Stat. Republica Moldova. International scientific symposium: „Agriculture and food industry - achievements and perspectives”, Chișinău 19-20 November 2021, Chișinău,	Rapoarte poster
ȘTEFĂRȚA Anastasia, dr.hab. VOLOȘCIUC Leonid, dr.hab.	Universitatea de Stat din Tiraspol, Republica Moldova. Conferința științifico-practică internațională “Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”, 19-20 martie 2022. Chișinău	Raport oral: Posibilități de reglare exogenă a performanțelor biologice a plantelor în condiții de secetă moderată.
STINGACI Aurelia, dr., VOLOȘCIUC Leonid, dr.hab., ZAVTONI Pantelimon.	Universitatea Agrară de Stat din Moldova, republica Moldova. International scientific symposium: „Agriculture and food industry - achievements and perspectives”, Chișinău 19-20 November 2021.	Raport oral: ”Biotechnological research on the influence of highly productive baculoviral stems on pests under climate change conditions”.
SAMOILOVA A., dr.	Institutul de Microbiologie și Biotehnologie, Republica Moldova. 5th International Conference on Microbial Biotechnology, October 12-13, Chisinau	Raport oral: Effect of phages isolated from different sources against fire blight pathogen.
ȘTEFÎRȚĂ ANASTASIA, dr.hab.	Universitatea de Stat din Tiraspol, Republica Moldova. Masa rotundă ”Direcții de management a cercetării și a transferului inovativ în învățământul superior” Ediția a II-a 17-18 iunie, 2022.	Proprietăți bioactive ale unor compuși coordinați: posibilități de utilizare în vederea optimizării creșterii, dezvoltării și productivității plantelor de cultură

LUNGU Andrei	Institutul de Microbiologie și Biotehnologie, Republica Moldova. 5th International Conference on Microbial Biotechnology, October 12-13, Chisinau	Prezentarea posterului: Some features of cultivation of the actinobacterium <i>Saccharopolyspora spinosa</i> ,
СТРАТУЛАТ, Т.; САКАРЭ, В., ЩЕРБАКОВА, Т.; РАЙЛЯНУ, Н.; ЖАЛБЭ, С.; КУРИЕВ, Л.; КРУЧЕАН, Ш.; ЛУНГУ, А.	„Asociația de Gospodărire a Spațiilor Verzi” din mun. Chișinău. Republica Moldova/ Simpozionul tehnico – științific internațional, consacrat aniversării a 30 ani de la fondarea Întreprinderii municipale, 10-11 Noiembrie 2022.	Raport oral: Методы биологического контроля болезней и вредителей древесных насаждений города Кишинева.

13. Aprecieria și recunoașterea rezultatelor obținute în proiect (premiu, medalii, titluri, alte aprecieri).

- VOLOȘCIUC, Leonid; Diploma și Medalia “Meritul științific” Clasa a II-a.
- Lansarea monografiei Leonid Voloșciuc „Agricultura ecologică: aspecte teoretice și valențe practice”.

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

- Revista “Flacăra”, nr 40, 04 noiembrie 2022. Unul dintre noi, destin onorabil.
 - Revista “Literatura și Arta”, nr.45, 17 noiembrie 2022. Interviu cu dr.hab. Leonid Voloșciuc.
 - Organizarea Webinarului de lansare a Proiectului bilateral Moldo-Belarus 2022-2023 și Proiectului de transfer tehnologic 2022, 26 ianuarie 2022, organizat în format mixt..
 - STRATULAT T. Participarea la seminarul de lucru “Revizuirea și actualizarea Planului național de implementare pentru Republica Moldova în temeiul Convenției de la Stockholm privind poluanții organici persistenți”, organizat de către Ministerul Mediului, 26 ianuarie 2022.
 - Seminar Agricultură ecologică și efectul schimbărilor climatice 27 aprilie 2022. Genericul ”Tendențe în agricultura secolului xxi și efectul schimbărilor climatice”, Romania.
 - Participarea la expoziția „Noaptea Cercetătorilor Europeni”, 2022. Organizat în parcul-muzeu al tehnicii în aer liber din campusul Râșcani al Universității Tehnice a Moldovei, unde am reprezentat laboratorul și institutul per ansamblu.
 - Participarea la Seminarul Științific dedicat Zilei Internaționale pentru Reducerea Riscului Dezastrelor Naturale. Institutul de Ecologie și Geografie. 13.10.2022. Chișinău.
- 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; Implementarea mijloacelor microbiologice de protecție a plantelor în agricultura ecologică.
- Editarea biobibliografiei **Doctor habilitat Leonid Voloșciuc**. AȘM, Bibl. Șt. (Inst.) “Andrei Lupan”. Chișinău, 2021. 424 p. ISBN 978-9975-62-447-3.

15. Teze de doctorat/postdoctorat susținute și confirmate în anul 2021 de membrii echipei proiectului -.

16. Materializarea rezultatelor obținute în proiect.

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

- **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.

Depozitarea culturilor de microorganisme în Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene: ȘCERBACOVA, T., VOLOȘCIUC, L. Tulpina *Lecanicillium lecani* T2C (CNMN-FE-04) la Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene (Institutul de Microbiologie și Biotehnologie).

Realizarea obiectivelor încadrate în 3 contracte de colaborare tehnico-științifică privind implementarea mijloacelor microbiologice de protecție a plantelor (Trichodermin, Paurin și Rizoplan). Au fost executate 3 contracte de implementare a mijloacelor biologice de protecție: Nr. 02/2022 valoarea totală 19200 lei; 2) Nr. 06/2022 în suma totală de 3600 lei, 3) Nr. 05-2022 – 3000 lei. – colaborare.

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

Medalii / diplome obținute la expoziții și saloane: Materiale la Saloane de invenții.

Una medalie de aur (pentru lucrarea ȘTEFÎRȚĂ, A., BULHAC, I., BRÎNZĂ, L., ZUBAREV, V. Composition with antioxidant properties for crop plants) și una de bronz (pentru monografia Agricultura Ecologică: aspecte teoretice și valențe practice. Chișinău. Tipografia Centrală. 2021. 288 p. ISBN 978-9975-62-451-0) la EuroInvent, Iași, România, 28 May 2022.

Una medalie de aur (pentru lucrarea ȘTEFÎRȚĂ, A., BULHAC, I., BRÎNZĂ, L., VOLOȘCIUC L., ZUBAREV, V. Procedu de cultivare a plantelor de cultură). și una de bronz (pentru monografia Agricultura Ecologică: aspecte teoretice și valențe practice. Chișinău. Tipografia Centrală. 2021. 288 p. ISBN 978-9975-62-451-0) la Salonul Internațional de Invenții “Traian Vuia”, ediția VIII. Timișoara, 18 octombrie 2022.

17. Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei în anul 2022

- VOLOȘCIUC L. Membru al Consiliului de organizare a Simpozionului internațional “Biotehnologii avansate – realizări și perspective”. (Ediția VI-a). Chișinău, 3-4 octombrie 2022.
- VOLOȘCIUC L. Moderator la: Simpozionul internațional “Biotehnologii avansate – realizări și perspective”. (Ediția VI-a). Chișinău, 3-4 octombrie 2022; Conferința națională cu participare internațională “Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community”. Chișinău, September 29-30, 2022.
 - la Simpozionul internațional “Biotehnologii avansate – realizări și perspective”. (Ediția VI-a). Chișinău, 3-4 octombrie 2022.
 - Membru/președinte al comitetului organizatoric/științific, al comisiilor, consiliilor științifice de susținere a tezelor
 - Redactor / membru al colegiilor de redacție al revistelor naționale / internaționale
- ❖ VOLOȘCIUC L. Membru al colegiilor de redacție a 5 reviste științifice: Știința Agricolă, Buletinul AȘM: științe ale vieții, Studia Universitatis Moldaviae, Овощи России și Информационный Бюллетень ВПРС/МОББ).
- ❖ VOLOȘCIUC L. Membru a 2 consilii naționale (Comisia Națională pentru Securitatea Biologică și Consiliul interdepartamental pentru omologarea mijloacelor de uz fitosanitar și al fertilizanților).
- ❖ VOLOȘCIUC L. Președinte al Seminarului Științific de profil la specialitatea 411.09. Protecția Plantelor și membru a Seminarului de profil la specialitatea 167.01. Biotehnologie și nanobiotehnologie,
- ❖ VOLOȘCIUC L. Obținut grantul pentru studiile de doctorat și promovarea unui doctorand la specialitatea 167.01 Biotehnologie, bionanotehnologie (Chistol M.).
- ❖ VOLOȘCIUC L. Redactarea unei broșuri “Protecția culturilor sămânțoase în agricultura ecologică” în limba română și limba rusă. Broșură FiBL, 2022. Autori: Andi Haseli, Patrick Stefani (FiBL). Colaborare: Liliana Călmățui, Luminița Crivoi, Valerii Manziuc, Leonid Voloșciuc. 2022. FiBL.
- ❖ 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).

18. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect

În scopul asigurării necesităților agriculturii Republicii Moldova, îndeosebi a sectorului orientat la obținerea și procesarea produselor agroalimentare ecologice, a fost demonstrată necesitatea și modalitate de schimbare a paradigmei protecției plantelor și înregistrate rezultate 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.

A fost determinat caracterul relațiilor dintre bacteriile entomopatogene *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* și *Lecanicillium muscarium* și demonstrată acțiunea sinergică în combaterea Păianjenului roșu comun (*Tetranychus urticae* Koch.) în protecția culturilor de seră (castraveți și tomate).

Au fost elaborate procedee de cultivare a actinobacteriei *Saccharopolyspora spinosa* Mertz and

Yao pentru producerea biomasei și determinarea capacităților insecticide a ei în combaterea insectelor cu aparat bucal înțepător-sugător la cultura castraveților.

A fost înregistrată sporirea activității biologice a compoziției dintre bacteriile entomopatogene de *Bacillus thuringiensis* în amestec cu FP-09 pentru reglarea densității populației *Leptinotarsa decemlineata* la cartof. S-a demonstrat fenomenul de sinergism dintre bacteria entomopatogenă *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki și preparatul "Microcom", în combaterea lepidopterelor dăunătoare la cultura mărului. 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.

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

A fost determinată posibilitatea soluționării stării fitosanitare a plantelor de soia sub acțiunea dioxidului de siliciu amorf și a bacteriei azotfixatoare de *Bradyrhizobium japonicum* în condiții de vegetație stabilind particularitățile formării suprafeței foliare a două soiuri de soia la începutul sezonului de vegetație și particularitățile acțiunii dioxidului de siliciu amorf și suspensiei bacteriene azotfixatoare de *Bradyrhizobium japonicum* asupra sănătății plantelor.

Au fost identificați agenții fitosanitari principali (micoze, bacterioze, insecte și acarieni fitofagi) din componența agroecosistemelor nucifere în vederea aplicării mijloacelor biologice inofensive de protecție. Sau stabilit proprietățile culturale și morfologice ale agentului patogen de natură micotică *Alternaria alternata* la cultura nucului. Sa demonstrat potențialul antagonist al agentului biologic *Trichoderma harsianum* asupra patogenului micotic *Alternaria alternata* la cultura nucului.

Sa stabilit că elaborarea produselor ecologic inofensive integrate include manifestarea simultană a proprietăților de sporire a indicatorilor biologici, activităților bactericide, fungicide, insecticide, ceea ce face posibilă soluționarea multor probleme de protecție biologică a plantelor și sporirea calității produsului final. În așa mod devine posibilă reducerea sau excluderea utilizării pesticidelor, scăzând astfel factorii ce provoacă procesele de oboseală a solului. La alegerea culturilor care constituie bază preparatelor complexe se aplică tulpini, care emană substanțe biologice active, stopează dezvoltarea agenților fitopatogeni și fortifică capacitatea de colonizare a sistemului radicular al plantelor.

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 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 sunt constituite din celule vii cu proprietăți utile, precum și produsele activității lor metabolice care sunt fie în lichidul cultural sau adsorbit pe suporturi neutre. Acestea oferă posibilitatea de a crea biomasă cu concentrații mari a formelor utile de microorganismе, care pot fi aplicate, înregistrând succese în concurența cu microflora autohtonă.

In order to ensure the needs of the agriculture of the Republic of Moldova, especially the sector oriented to the obtaining and processing of ecological agri-food products, the necessity and way of changing the paradigm of plant protection was demonstrated and significant results were recorded to

obtain the synergism between microbiological means with different natural and anthropogenic factors, the development and application of multifunctional biological preparations, as well as the expansion of the spectrum of biological protection means for both conventional and organic farming systems.

The nature of the relationships between the entomopathogenic bacteria *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* and *Lecanicillium muscarium* and demonstrated synergistic action against the Common Red Spider (*Tetranychus urticae* Koch.) in the protection of greenhouse crops (cucumbers and tomatoes).

Cultivation procedures of the actinobacterium *Saccharopolyspora spinosa* Mertz and Yao were developed for the production of biomass and the determination of its insecticidal capacities in combating insects with stinging-sucking mouthparts in cucumber culture. The increase in the biological activity of the composition between the entomopathogenic bacteria of *Bacillus thuringiensis* mixed with FP-09 was recorded for the regulation of the population density of *Leptinotarsa decemlineata* in potato.

The phenomenon of synergism between the entomopathogenic bacterium *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* and the preparation "Microcom", in the fight against lepidoptera harmful to apple culture. The interaction between *Bacillus subtilis* and *Bacillus thuringiensis* was determined for the presence of synergism and increased biological effectiveness against pathogens of cucumber culture. It was determined the impact of the pathogens of turnip (*Venturia inaequalis*), powdery mildew (*Podosphaera leucotricha*) and brown rot (*Monilia fructigena*) on the apple culture and established the synergism phenomenon of the biological preparations Rizoplan-SC and Trichodermin-SC on the apple culture. Technological procedures were developed for the production of a bacteriophage preparation to combat the bacterial fire of rosacea, establishing that as a host bacterium for the production of bacteriophages *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* can be used following bacterial strains *Ps. syringae* pv. *syringae* DSM 5176, *Ps. syringae* pv. *syringae* DSM 50307, *Ps. syringae* pv. *syringae* DSM 1241.

The possibility of solving the phytosanitary state of soybean plants under the action of amorphous silicon dioxide and the nitrogen-fixing bacterium *Bradyrhizobium japonicum* in vegetation conditions was determined by establishing the particularities of the formation of the leaf surface of two soybean varieties at the beginning of the growing season and the particularities of the action of amorphous silicon dioxide and the nitrogen-fixing bacterial suspension of *Bradyrhizobium japonicum* on plant health. The main phytosanitary agents (mycoses, bacterioses, phytophagous insects and mites) from the nuciferous agroecosystems were identified in order to apply harmless biological means of protection. Or established the cultural and morphological properties of the mycotic pathogen *Alternaria alternata* in walnut culture. The antagonistic potential of the biological agent *Trichoderma harsianum* on the mycotic pathogen *Alternaria alternata* in walnut culture was demonstrated.

It was established that the development of ecologically harmless integrated products includes the simultaneous manifestation of the properties of increasing biological indicators, bactericidal, fungicidal, insecticidal activities, which makes it possible to solve many problems of biological protection of plants and increase the quality of the final product. In this way, it becomes possible to reduce or exclude the use of pesticides, thus reducing the factors that cause soil fatigue processes. When choosing the cultures that form the basis of complex preparations, strains are applied, which emit biologically active substances, stop the development of phytopathogenic agents and strengthen the colonization capacity of the root system of plants. The relevance of the project is determined by

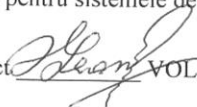
the application of contemporary research methods, the high degree of training of the staff and the experience accumulated in this field of activity

recognized in the world as a particularly important one, which allowed the establishment of the relationships between the biological entities that are the basis of the biological means of combating harmful organisms and substantiating the particularities of the development of complex biological preparations. Biological preparations - as means constituted on the basis of microorganisms that manifest beneficial phenomena in relations with phytosanitary agents of cultivated plants and elements for regulating the density of populations of harmful organisms are constituted by living cells with useful properties, as well as the products of their metabolic activity that are either in the culture liquid or adsorbed on neutral supports. They offer the possibility of creating biomass with high concentrations of useful forms of microorganisms, which can be applied, registering successes in competition with native microflora.

19. Recomandări, propuneri

Pornind de la problemele cauzate de organismele dăunătoare asupra culturilor agricole și luând în considerare impactul necesitatea ecologic al aplicării pesticidelor și necesitatea elaborării mijloacelor ecologic inofensive, am reușit să fundamentăm paradigma de „Sănătate a plantelor” orientată la păstrarea acestei proprietăți a culturilor agricole, care este amenințată de speciile organismelor dăunătoare plantelor și prezintă un risc deosebit pentru funcționalitatea agroecosistemelor din toate zonele pedo-climatice și din Republica Moldova. Recunoașterea acestei postulate reprezintă un catalizator, care contribuie la soluționarea problemelor din acest domeniu. Pe lângă posibilitățile modernizării procedeele tehnologice de obținere a volumelor necesare a recoltelor de calitate înaltă, rămâne problematică problema perfecționării specialiștilor din domeniul agriculturii, îndeosebi a protecției fitosanitare. Problema rămâne deschisă, pornind de la particularitățile evoluției personalității, care, după cum se știe, se desfășoară în cadrul interacțiunii și manifestării contradicțiilor dintre conștiința obiectivă și 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 2022 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.

Conducătorul de proiect  VOLOȘCIUC Leonid

Data: 17.11.2022

Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare
Cifrul proiectului: 20.80009.7007.16

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	1040,1	18	1058,1
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii	212100	301,6	5,2	306,8
Servicii editoriale	222910	10,0		10,0
Îndemnizații pentru incapacitatea de muncă achitate din mijloacele financiare ale angajatului	273500	7,0		7,0
Alte prestări sociale ale angajatorilor	273900		30	30
Procurarea mașinilor și utilajelor	314110	61,0		61,0
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	10,0		10,0
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizite de birou	336110	2,0		2,0
Procurarea altor materiale	339110	5,4		5,4
Total		1437,1	53,2	1490,3

Conducătorul IP IGPPP *L. Andronic* / ANDRONIC Larisa

Contabil șef *G. Ungurean* UNGUREAN Galina

Conducătorul de proiect *L. Voloșciuc* VOLOȘCIUC Leonid

Data: 17.11.2022



Componenta echipei proiectului

Cifrul proiectului: 20.80009.7007.16

Echipei proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului)						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Voloșciuc Leonid 0,5 c/int.	1952	Dr.h.	Cumul/int. 0,5	03.01.2022	-
2.	Șcerbacova Tatiana	1960	dr.	Titular 1	03.01.2022	-
3.	Stratulat Tatiana	1960	dr.	Titular 1	03.01.2022	-
4.	Samoilova Ana	1971	dr.	Titular 1	03.01.2022	-
5.	Pânzaru Boris	1948	dr.	Titular 1	03.01.2022	-
6.	Stîngaci Aurelia	1970	dr.	Titular 1	03.01.2022	-
7.	Harciuc Oleg	1948	dr.	Titular 1	03.01.2022	-
8.	Chistol Marcela	1989	-	Titular 1	03.01.2022	-
9.	Zavtoni Pantelimon	1963	-	Titular 1	03.01.2022	-
10.	Lungu Andrei 0,5 (doctorand)	1993	-	Cumul/int. 0,5	03.01.2022	-
11.	Crucean Stefan	1997	-	Titular 1	03.01.2022	-
12.	Curiev Loredana	1994	-	Titular 0,5	03.01.2022	-
TOTAL PROIECT				10,5		

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	33,3
--	------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2022					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	33,3
---	------

Conducătorul IP IGFPF *L. Andronic* ANDRONIC Larisa

Contabil șef *G. Ungurean* UNGUREAN Galina

Conducătorul de proiect *L. Voloșciuc* VOLOȘCIUC Leonid

Data: 17.11.2022

