



## 1. Scopul etapei anuale conform proiectului depus la concurs

Analiza și utilizarea mecanismelor sinergice naturale pentru elaborarea și aplicarea preparatelor microbiologice de protecție a plantelor de cultură împotriva organismelor dăunătoare

## 2. Obiectivele etapei anuale

1. Determinarea tipurilor și particularităților relațiilor dintre microorganismele utile și agenții fitosanitari în vederea stabilirii mecanismelor, patogenității, agresivității, activității biologice și indicilor de control al organismelor dăunătoare la culturile agricole.

2. Identificarea particularităților biologice ale sușelor eficiente de microorganisme utile (a agenților microbiologici bacteriofagi în combaterea bacteriilor fitopatogene, bacteriilor entomopatogene și acaripatogene, bacteriilor sporifere antagoniste și azotfixatoare, metaboliților actinobacterieni, preparatelor baculovirale, mijloacelor bacteriene și micotice pentru elaborarea mijloacelor biologice de protecție a plantelor) de perspectivă cu agenții fitosanitari pentru elaborarea preparatelor biologice.

3. Stabilirea mecanismelor, care determină relațiile dintre agenții fitosanitari și microorganismele epizootice și antagoniste în vederea aplicării sinergismului dintre factorii fitosanitari determinanți pentru elaborarea mijloacelor alternative de protecție a culturilor agricole.

4. Analiza sistemică 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.

## 3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. Fundamentarea conceptului de “Sănătate a Plantelor” și argumentarea necesității de schimbare a paradigmei protecției plantelor în condițiile actuale de dezvoltare a agriculturii globale. Activitățile au fost efectuate prin analiza conceptelor internaționale și particularitățile stării fitosanitare din agrocenozele și ecosistemele locale, înaintarea argumentelor privind schimbarea paradigmei protecției plantelor.

2. Determinarea tipurilor și particularităților relațiilor dintre microorganismele utile și agenții fitosanitari în vederea stabilirii mecanismelor, patogenității, agresivității, activității biologice și indicilor de control al organismelor dăunătoare la culturile agricole.

3. Fundamentarea posibilităților de aplicare a capacităților mecanismelor de manifestare a sinergismului dintre microorganismele utile, care stau la baza producerii preparatelor biologice de combatere a agenților patogeni ai bolilor și insectelor dăunătoare și factorii naturali de natură abiotică și biotică.

4. Evidențierea, identificarea și determinate particularitățile biologice ale sușelor eficiente de microorganisme utile (a agenților microbiologici bacteriofagi în combaterea bacteriilor fitopatogene, bacteriilor entomopatogene, și acaripatogene, bacteriilor sporifere antagoniste și azotfixatoare, metaboliților actinobacterieni, preparatelor baculovirale, mijloacelor bacteriene și micotice pentru elaborarea mijloacelor biologice de protecție a plantelor) de perspectivă cu agenții fitosanitari pentru elaborarea preparatelor biologice.

5. Difuzarea și implementarea rezultatelor înregistrate privind elaborarea procedeelelor biotehnologice de producere și promovare a rezultatelor înregistrate la investigarea fenomenelor sinergice la aplicarea mijloacelor inofensive de protecție a plantelor în sistemele de agricultură convențională și ecologică.

6. Însușirea și verificarea rezultatelor înregistrate în centrele științifice mondiale și promovarea realizărilor înregistrate în instituțiile din sfera științei și inovării și pregătirea cadrelor de înaltă calificare din domeniul protecției plantelor.

7. Participarea la organizarea Congresului XI a Geneticienilor și Amelioratorilor și a Conferinței internaționale în domeniul geneticii, fiziologiei și protecției plantelor și activități de pregătire a specialiștilor din domeniul protecției biologice a plantelor și agriculturii ecologice.

8. 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. Identificarea organismelor dăunătoare și stabilirea mecanismelor, care determină relațiile dintre agenții fitosanitari, care provoacă impactul maximal asupra culturilor agricole și tulpinile eficiente de microorganisme utile (a agenților microbiologici bacteriofagi în combaterea bacteriilor fitopatogene, bacteriilor entomopatogene, și acaripatogene, bacteriilor sporifere antagoniste și azot fixatoare, metaboliților actinobacterieni, preparatelor baculovirale, mijloacelor bacteriene și micotice pentru elaborarea mijloacelor biologice de protecție a plantelor) de perspectivă cu agenții fitosanitari pentru elaborarea preparatelor biologice de protecție a plantelor.

2. Determinarea particularităților biologice a agenților biologici în baza cărora pot fi elaborate mijloace biologice de protecție (bacteriene, virale, actinobacteriene, micotice) și stabilirii mecanismelor, care determină patogenitatea, agresivitatea și indicii de control ai agenților biologici pentru stabilirea sinergismului dintre ele.

3. Investigarea tipurilor de acțiunii ale 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, bacteriilor entomopatogene și acaripatogene, bacteriilor sporifere antagoniste, metaboliților actinobacterieni, baculovirusurilor, mijloacelor bacteriene și micotice pentru elaborarea mijloacelor biologice de combatere a agenților patogeni ai culturilor agricole.

4. Determinarea activității biologice (în condiții de laborator, vase vegetaționale, spații protejate și câmp deschis) a agenților microbiologici bacteriofagici, bacteriilor entomopatogene și antagoniste, preparatelor baculovirale, bacteriilor și ciupercilor microscopice pentru elaborarea mijloacelor biologice de protecție a plantelor.

5. Determinarea particularităților ecologice ale ecosistemelor agricole (pomicole, legumicole, viței de vie) și constituirea bazei conceptuale privind managementul organismelor dăunătoare prin utilizarea preparatelor biologice și utilizarea factorilor naturali de asigurare a sănătății plantelor și echilibrului fitosanitar și aplicarea fenomenelor sinergice dintre ele.

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. Analiza sistemică 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 pentru protecția culturilor agricole.

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

Pentru reducerea impactului organismelor dăunătoare asupra culturilor agricole am demonstrat raționalitatea creării complexelor microbiene din agrocenoze cu participarea microorganismelor utile antagoniste și entomopatogene, care au demonstrat sporirea eficacității biologice, ceea ce reprezintă interes științific și practic considerabil. În baza acțiunii polivalente microorganismele sintetizează substanțe biologice compatibile cu mecanismele fiziologo-biochimice, care stau la baza eficacității biologice în diferite condiții agro-climatice. Aplicarea protecției biologice a plantelor bazată pe mijloacele biotehnologice poli-funcționale eficiente reprezintă o ofertă strategică alternativă de reglare ecologică a densității populațiilor de organisme dăunătoare prin aplicarea mecanismelor de constituire și aplicare a rezultatelor fenomenului de sinergism pentru aplicarea în sistemele de agricultură convențională și ecologică.

### **Optimizarea mediilor nutritive lichide pentru cultivarea bacteriei *Bacillus thuringiensis var. thuringiensis* și determinarea sinergismului dintre aceasta și *L. lecanii* în reducerea atacului păianjenului roșu comun la culturile castraveți și tomate (Șcerbacova T.).**

A fost demonstrată sporirea virulenței sușelor 2T20 și T2C a ciupercii *L. lecanii* prin metoda pasajului prin obiectul test- păianjenul roșu comun și păduchele castraveților și modificat mediul nutritiv pentru obținerea suspensiei de *L. lecanii* 2T20 pentru combaterea păianjenului roșu comun în spații protejate, efectul a fost obținut prin adăugarea în componentă a melasei și extractului de drojzii în locul extractului de porumb și amidonului.

A fost stabilită acțiunea sinergică a activității insecticide a suspensiei bacteriene *B. thuringiensis thuringiensis* și ciupercii *L. lecanii* 2T20 asupra păianjenului roșu comun la cultura de castraveți în condiții de sol protejat. A fost stabilit efectul letal în raport cu păduchele castraveților.

Au fost efectuate lucrări de purificare, re-inoculare și păstrare a culturilor producătorilor biopreparatelor și agenților patogeni ai plantelor. La momentul actual în colecție sunt 17 agenți biologici a biopreparatelor, 15 izolate de *Trichoderma*, 17 agenți patogeni identificați până la specie și 30 izolate de agenți patogeni identificați până la gen.

### **Stabilirea proprietăților preparatelor biologici în vederea stabilirii particularităților ecologice ale ecosistemelor în plantațiile pomicole, și constituirea bazei conceptuale privind managementul agenților patogeni (*Venturia inaequalis*), făinarea (*Podosphaera leucotricha*) și putregaiul brun (*Monilia fructigena*) și stabilirea fenomenelor de sinergie dintre ele (dr. Pînzaru B., Curiev L.)**

La prima evidență preparatelor biologice Trichodermin-SC și Rizoplan la utilizarea normei de consum 7,0/ha eficacitatea biologică a 59,1 % - 61,3%, la 10,0 l/ha evidență de 70,1% - 72,3%. Corespunzător aplicare contra agentului a Trichodermin-SC+ Rizoplan eficacitatea biologică cu patogen (*Venturia inaequalis*) a 77,4%.

Eficacitatea biologică a preparatelor biologice Trichodermină-SC și Rizoplan în combaterea făinării (*Podosphaera leucotricha*) a înregistrat rezultate îmbucurătoare consum 7,0/ha și 10,0 l/ha. Norma de 7,0 l/ha a avut eficacitate de 69,5% la Trichodermin-SC. În aplicare Rizoplan de 7,0 l/ha – 72,7% l/ha. Doza de 10,0 l/ha a asigurat eficacitatea biologică a Trichodermin-SC 76,6% și Rizoplan 78,1%, corespunzător, iar aplicarea mixtă a Trichodermin-SC+Rizoplan 77,4%.

La evidență a doua preparatele biologice Trichodermin-SC și Rizoplan la utilizarea acestora în combaterea patogenului (*Venturia inaequalis*) cu norma de consum 7,0 l/ha eficacitatea biologică a constituit 72,3 % și 72,8%, respectiv, iar cu norma de consum de

10,0 l/ha e de 78,6 % și 79,8%, corespunzător. Aplicarea amestecului acestora a asigurat eficacitatea biologică de 80,1 %.

**Determinarea sinergismului (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* CNMN-BB-11 și complexul de microelemente pentru plantele pomicole pentru elaborarea mijloacelor alternative polifuncționale de protecție a culturilor pomicole (dr. Stîngaci A.)**

S-a determinat că tulpina bacterienă *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* CNMN-BB-11 cu norma de consum de 5,0 l/ha și 10,0 l/ha asigură eficacitatea biologică de 75,1-79,8% în combaterea lepidopterelor dăunătoare.

A fost determinată eficacitatea biologică a suspensiilor entomopatogene în combaterea dăunătorului Viermele merelor (*Cydia pomonella* L), Astfel, la dozele de *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* CNMN-BB-11( $1,5 \times 10^9$  UCF/ml) + ”Complex de microelemente pentru plantele pomicole” eficacitatea înregistrează- 72,2%; la doza *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* CNMN-BB-11 ( $3,7 \times 10^9$  UCF/ml) + ”Complex de microelemente pentru plantele pomicole”- 85,9%. În comparație cu etalonul biologic ”Actoverm Formula” cu concentrație de  $1 \times 10^9$  s-a înregistrat eficacitatea de 86,7% și cu preparatul ”Complex de microelemente pentru plantele pomicole” s-a înregistrat eficacitatea de 71,8%. Etalonul chimic avea eficacitatea de 88,4%.

A fost determinată eficacitatea biologică a suspensiilor entomopatogene în combaterea dăunătorului Viermele merelor (*Cydia pomonella* L) la generația a doua. Astfel, la dozele de *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* CNMN-BB-11( $1,5 \times 10^9$  UCF/ml) + ”Complex de microelemente pentru plantele pomicole” eficacitatea înregistrează 76,8%; la doza *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* CNMN-BB-11( $3,7 \times 10^9$  UCF/ml) + ”Complex de microelemente pentru plantele pomicole” - 86,3%.

**Determinarea interacțiunii dintre *Bacillus subtilis* și *Bacillus thuringiensis* în vederea prezentei sinergismului și creșterea eficacității biologice împotriva agenților patogeni ai culturii de castraveți (dr. Stratulat T.)**

A fost determinată eficacitatea biologică a *Bacillus subtilis* în combaterea fâinării la castraveți în condiții de seră după primul tratament (56-96%). Eficacitatea biologică a culturii *Bacillus subtilis*, obținută prin cultivare pe mediu nutritiv nr. 3, în combaterea fâinării a constituit 65-100% după răspândire a bolii și 85-100%. Din punct de vedere al parametrilor fizico-chimici, suspensie bacteriană *Bacillus subtilis* pe bază de mediu nutritiv nr. 3 a fost cea mai potrivită pentru aplicarea foliară. *Bacillus subtilis*, CNMN-BB-06 poate fi recomandat pentru înregistrare ca microorganismul activ pentru producerea de fungicide biologice pentru combaterea fâinării la castraveți în seră.

**Determinarea activității biologice a compoziției dintre bacteriile entomopatogene de *Bacillus thuringiensis* în amestec cu FP-09 pentru reglarea densității populației *Leptinotarsa decemlineata* la cartof (Zavtoni P.)**

S-a demonstrat sporirea eficacității biologice a suspensiei de *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* în sinergie cu FP – 09 (30 g) în condiții de câmp, menționând că în concentrația de  $10^8$  activitatea biologică a constituit 48,4 %, iar în amestec cu FP - 09 (30 g) a atins 60,4 %. S-a determinat acțiunea bacteriilor entomopatogene în combinație cu FP-09 în combaterea larvelor de vârstă a II-III a Gândacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*) a doua generație în condiții de câmp la cultura de cartof soi „Arizona”, unde eficacitatea biologică medie la varianta *Bacillus thuringiensis*  $10^8$  + FP-09-30g a constituit de la 25,3 % până la 79,0% . S-a determinat acțiunea în controlul larvelor de vârstă a doua - a treia cu FP-09-30g unde eficacitate biologică în combaterea larvelor de *Leptinotarsa decemlineata* a constituit în medie de 45,0%. S-a determinat acțiunea bacteriilor

entomopatogene în varianta *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*  $10^8$  UFC/ml unde eficacitatea biologică a fost de 73,9%.

**Determinarea bacteriofagilor care infectează bacteriile patogene *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* și determinarea condițiilor optimale pentru reproducerea lor (Samoilova A.)**

Au fost selectate 5 izolate de bacteriofagii cu activitatea litică împotriva bacteriilor *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* la culturile pomicole. Bacteriofagii  $\phi$ PsCy4-a sa demonstrat activitatea împotriva bacteriilor patogene *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* și *Erwinia amylovora*. S-a stabilit că izolatul de bacteriofagi  $\phi$ PsCy4-a este capabil să distrugă celulele *Ps. syringae* pv. *syringae* și *E. amylovora*. Este elaborată documentația tehnologică despre procedeele metodologice de aplicare a bacteriofagilor în combaterea agentului patogen al Focului bacterian al rozaceelor pentru înregistrarea la Centrul de Stat pentru Atestarea și Omologarea Produselor de Uz Fitosanitar și a Fertilizanților.

**Studierea interacțiunii dintre dioxidul de siliciu amorf autohton și unii agenți fitosanitari în vederea reglării sinergice a stării plantelor de vițe de vie (dr. Harciuc O.)**

Sa demonstrat în colaborare cu colegii de la Institutul de Geologie și Seismologie că pulberea din diatomita autohtonă are o structură amorfă, ci nu cristalină) și pe parcursul sezonului de vegetație 2021 au fost monitorizate rezervele totale de umiditate în sol în stratul 0-150 cm, care au constituit  $345,0 \pm 4,5$  mm, ceea ce a servit ca un indicator important la sporirea eficacității biologice a mijloacelor microbiologice în combaterea agenților patogeni ai viței-de-vie.

S-au determinat particularitățile acțiunii materialului de dioxid de siliciu amorf autohton asupra eficienței utilizării apei de către plantele de vițe de vie în vederea interacțiunii sinergice dintre factorii fitosanitari. În varianta "plantele tratate cu materialului de dioxid de siliciu amorf autohton" în apă distilată și *Pseudomonas aureofaciens* (titru  $10^8$  UFC/ml) + *Bac. thuringiensis* var. *kurstaki* (titru  $10^8$  UFC/ml) s-a determinat modificarea rezervelor de umiditate din sol în timpul sezonului de vegetație.

**Determinarea potențialului de protecție a suspensiilor bacteriene în combinație cu  $\text{SiO}_2$  pentru prevenirea dezvoltării agenților fitopatogeni *Plasmopara viticola*, și *Botrytis cinerea* la plantele de viță-de-vie (dr. David T.).**

S-a stabilit că, aplicarea preparatelor microbiene care au în componența sa două sușe de bacterii au contribuit nemijlocit la diminuarea intensității de dezvoltare a boli *Plasmopara viticola* la plantele de viță de vie, ceea ce demonstrează efectul sinergic al *Pseudomonas aureofaciens*+*Bac. thuringiensis* var. *kurstaki* +  $\text{SiO}_2$ . S-a stabilit, existența corelației strânse dintre suspensiile bacteriene și proprietățile  $\text{SiO}_2$  pentru combaterea agenților fitopatogeni *Plasmopara viticola*, și *Botrytis cinerea* la viță-de-vie.

**Elaborarea procedeele de cultivare a *Saccharopolyspora spinosa* Mertz and Yao pentru sporirea cantității de biomasă. Izolarea, identificarea și determinarea proprietăților *Saccharopolyspora spinosa* Mertz and Yao în raport cu afidele la cultura castraveților (Lungu A.).**

A fost determinat că temperatura optimă de cultivare a *Saccharopolyspora spinosa* Mertz an Yao DSM 44228 este de 28-30 °C, iar pH 7-8, timpul de cultivare 96h, 180 rpm. Șapte compoziții ale mediului lichid nu au avut o creștere a masei biologice sub așteptări și este nevoie de a testa noi componente.

**Determinarea activității antagoniste ale biopreparatelor Trichodermin SC (*Trichoderma lignorum* M10), Rizoplan (*Pseudomonas fluorescens* AP-33 (V-3481) și Paurin (*Pseudomonas fluorescens* CR-330D) față de patogenii micotici identificați (Crucean Șt.)**

Bacteria *Pseudomonas aureofaciens* CNMN - Ps – 05 poate fi utilizată în combaterea patogenului *Alternaria alternata*, aceasta manifestând antagonism asupra microorganismului patogen, zona de inhibiție 35 ±4 mm.

Preparatul Trichodermin SC (*Trichoderma lignorum* M10) manifestă activitate antagonistă asupra patogenului *Alternaria alternata* (32±3 mm) și *Fusarium poae* (33±3 mm). Preparatul Rizoplan (*Pseudomonas fluorescens* AP-33 (V-3481) are efect antagonist asupra patogenilor *Alternaria alternata* (33 ±4 mm) și *Fusarium poae* (33 ±2 mm).

6. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații

**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice  
publicate în anul 2021 în cadrul proiectului din Programul de Stat**

**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. Cod 20.80009.7007.16.**

**4. Articole în reviste științifice**

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

1. ȘTEFÎRȚĂ, A., BULHAC, I., COROPCEANU, E., VOLOȘCIUC L., BRÎNZĂ, L. Effect of Cytokinin-Type Compounds on The Self-Regulation of Plant Water Status Under Conditions of Adverse Humidity Variation and Repeated Water Stress. In: *SSRG International Journal of Agriculture and Environmental Science*. Volume 8 Issue 3. P. 1-7 May-June 2021. ISSN: 2394 – 2568 /doi:10.14445/23942568/IJAES-V8I3P101 IF 1,19.

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

2. ЩЕРБАКОВА, Т., ПЫНЗАРУ, Б. Расширение спектра применения биофунгицида Gliocladin-SC на основе гриба *Trichoderma* для защиты черешни от монилиооза и кукурузы от фузариоза. *J. Știința agricolă*, nr. 1, 2021. P. 91 -96, DOI:10. 5281/zenodo. 4986972. ISSN 1857-0003.

**6. Articole în materiale ale conferințelor științifice**

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

3. STÎNGACI, A., VOLOȘCIUC, L. A novel formulation technology for entomopathogenic baculoviruses protects biopesticide from degradation by ultraviolet radiation. Международная научная конференция «Защита растений в условиях перехода к точному земледелию» посвященная 50-летию со дня организации Института защиты растений, аг. Прилуки, 27-29 июля, 2021 г. Белорусия, p. 186-188. ISBN 978-985-596-930-4.

4. STRATULAT, T., OANA, C., POPA, A., GUSAN, A. “Possibilities Of Application Of Potassium Bicarbonate As A Fungicide To Control Cucumbers Powdery Mildew In Organic Agriculture”. E-Conferința Internațională “Agriculture and Food - current and future challenges, AGRIFA”, 8 Octombrie, ICIA Cluj-Napoca, Romania. P.23-26.

5. ВОЛОЩУК, Л.Ф. Синергетические взаимоотношения – основа разработки полифункциональных биопрепаратов в защите растений. Матеріали доповідей Міжнародної наукової конференції "50 років досліджень Інженерно-технологічного інституту "Біотехніка": досягнення та перспективи" присвяченої 50-річчю ІТІ "Біотехніка" (Одеса, 4-8 жовтня 2021 р.). Інформаційний бюлетень СПРС МОББ. 58. Odesa. 2021. с.149-153.
6. ЩЕРБАКОВА, Т.И.; КРУЧАН, Ш.М. Снижение пестицидного пресса на семена пшеницы при обработках до посева баковыми смесями с биопрепаратами. III Междунар. Научн. Конф. «Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего». ФГБНУ АФИ, 14-15 сентября 2021 г., Санкт-Петербург. с. 476-480. ISBN 978-5-905200-46-5.
7. ХАРЧУК, О. Агрофитоценоз сои: динамика влажности почвы при последовательных засухах. Материалы III международной научной конференции «Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего», ФГБНУ АФИ, Санкт-Петербург, Россия, 14–15 сентября 2021 г.– 502 с., с. 165-168 [citat 30 octombrie, 2021]. Accesibil pe Internet: <URL: [http://www.agrophys.ru/Media/Default/Conferences/2021/Agrophysics\\_trends/Sbornik\\_TRENDS%20IN%20AGROPHYSICS.pdf](http://www.agrophys.ru/Media/Default/Conferences/2021/Agrophysics_trends/Sbornik_TRENDS%20IN%20AGROPHYSICS.pdf)>
8. БУДАК, А.Б., МАЛИЙ, А.П., ХАРЧУК, О.А. Влияние условий года и генотипа на вариабельность и наследуемость признаков продуктивности сои. Материалы V Международной научно-практической конференции (в рамках научного форума «Неделя науки в Крутах – 2021», 11 марта 2021 г., с. Круты, Черниговская обл., Украина), Том 1, с. 11-18.
9. ХАРЧУК, О. Визуализация in vivo клубеньков сои в полевых условиях. Materialele Conferinței științifice internaționale (Ediția a VII-a) „Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor”, Chișinău, 4-5 octombrie 2021 (364 p.), Chișinau, 2021, Tipogr. "Print-Caro", p. 58-60.
10. ПОПА А.С., ГУШАН А.В., СТРАТУЛАТ, Т.Г., КАДАР, О.. Содержание тяжелых металлов в отдельных пищевых продуктах отечественного производства. VIII Международная научно-практическая конференция «Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых»: сборник материалов (24 марта 2021 г., р.п. Краснообск), Новосибирск, 2021., с. 139-143. ISBN 978-5-6046430-1-3.

## 6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

11. VOLOȘCIUC, L., PÎNZARU, B., ȘCERBACOV, T., STÎNGACI, A., ZAVTONI, P., LUNGU, A., CRUCEAN, Ș. Extinderea gamei de preparate biologice de protecție a plantelor pentru agricultura convențională și ecologică. Materialele Conferinței științifice internaționale “Genetica, Fiziologia și Ameliorarea Plantelor”, ediția VII-a. Chișinău. 2021. p. 354-356.
12. DAVID, T. Эффективность использования воды по ассимиляции CO<sub>2</sub> и по урожаю. Conferința "Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor", ediția 7 , Chișinău, Moldova, 4-5 octombrie 2021, p. 54-57.
13. STÎNGACI, A., VOLOȘCIUC, L. Izolate locale ale baculovirusului entomopatogenic ca o tehnologie de formulare inovatoare, care protejează biopesticidul din degradare a radiației ultraviolete. Materialele Conferinței științifice internaționale “Genetica, Fiziologia și Ameliorarea Plantelor”, ediția VII-a. Chișinău. 2021. p. 338-341.
14. LUNGU, A. Perspectiva utilizării în spații protejate a Saccharopolyspora Spinosa pentru protecția culturii de castraveți de dăunători Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane, 2021. Chișinău, Republica Moldova, p.144-144. DOI : doi.org/10.52757/imb21.086



15. STÎNGACI, A., VOLOȘCIUC, L. Isolate locale ale baculovirusului entomopatogenic ca o tehnologie de formulare inovatoare, care protejează biopesticidul din degradare a radiații ultraviolete. Conferința științifică internațională „Genetica, Fiziologia și Ameliorarea Plantelor” (Ediția VII-a). Chișinău, 4-5 octombrie 2021, p. 338-341. ISBN 978-9975-56-912-5.
16. САМОЙЛОВА, А. Бактериофаги *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* перспективные в подавлении развития бактериального рака плодовых. „Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor”, conferința științifică internațională (7;2021; Chișinău). Materialele conferinței științifice internaționale „Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor” (Ediția a 7-a) Materials proceedings, 4-5 octombrie 2021. p. 327-329. ISBN 978-9975-56-912-5.
17. СТРАТУЛАТ, Т., ЩЕРБАКОВА, Т., КРУЧЕАН, Ш., ЛУНГУ А. Пораженность листвы древесных насаждений города Кишинева комплексом гнилей летом 2021 года., Conferința științifică internațională (Ediția a VII-a) „Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor” Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, Chișinău 4-5 octombrie 2021. p. 342-345. Doi.org/10.53040/gppb7.2021.92.
18. ЩЕРБАКОВА, Т. Подбор композиции биопрепаратов для обработки семян кукурузы и определение ее действия на всхожесть. Conferința științifică internațională (Ediția a VII-a) „Genetica, Fiziologia și Ameliorarea Plantelor”. IGFPP, Chișinău, 2021. c. 102-104. ISBN 978-9975-56-912-5.
19. ХАРЧУК, О., БУДАК, А., СКУРТУ, Г., ДАВИД, Т. Эффективность использования воды по ассимиляции CO<sub>2</sub> и по урожаю. Materialele Conferinței științifice internaționale (Ediția a VII-a) „Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor”, Chișinău, 4-5 octombrie 2021 (364 p.), Chișinău, 2021, Tipogr. "Print-Caro", p. 54-57.

### 6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

20. DAVID, T. Conținutul elementelor nutritive în organele plantelor de viță-de-vie în funcție de aplicarea simultană a biofertilizanților și microelementelor. "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă". Conferința științifico-practică cu participare internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", Ed. a 8-a, 20-21 martie 2021 : – Chișinău: UST, 2021, Vol. 1 : Biologie (474 p.): pp. 209-213. ISBN 978-9975-76-327-1.
21. MOGÎLDA, A., HARCUIUC, O., BOTNARU, L. Analiza unor parametri cantitativi la genotipurile din cadrul colecției de *Sesamum indicum* L. "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă". Conferința științifico-practică cu participare internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", Ed. a 8-a, 20-21 martie 2021 : – Chișinău: UST, 2021, Vol. 1 : Biologie (474 p.): pp. 95-101. ISBN 978-9975-76-327-1.

## 7. Teze ale conferințelor științifice

### 7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

22. ГЛАЗУНОВ, Г.П., ХАРЧУК, О.А., БАШТОВАЯ, С.И. Изменения водного статуса и листовой поверхности сои *Glycine max* L. Мегг. при водно-солевом стрессе. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием «Экспериментальная биология растений и биотехнология: история и взгляд в будущее» (Годичное собрание Общества физиологов растений России, 27 сентября-1 октября 2021 г., г. Москва, Россия), с. 130.

## 7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

23. VOLOSCIUC, L., PINZARU, B., SCERBACOVA, T., STINGACI, A., ZAVTONI, P. Approval of biological preparations - result of biotechnological research in plant protection. IGFPP, Congresul Internațional al Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova (ediția XI), 15-16 iunie, 2021, p. 168. ISBN 978-9975-152-13-6. DOI: 10.53040/cg a11.2021.139.

24. ZAVTONY, P., VOLOSCHYUK, L. Baculoviruses as a method for pest control. Congresul Internațional al Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova (ediția XI), Chișinău 2021, 15-16 iunie în regim mixt. p.170. ISBN978-9975-152-13-6.

25. ZAVTONI P., VOLOSCIUC L. Elaborarea preparatului baculoviral Virin-HS-P pentru combaterea *Helicoverpa armigera* la tomate. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova. Institutul de Microbiologie și Biotehnologie. Simpozion științific național cu participare internațională: Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane. Chișinău 2021, 20-21 mai 2021. p.161. ISBN 978-9975-3498-7-1.

26. CRUCEAN, Ș., Manifestarea *Pseudomonas aureofaciens* asupra *Alternaria alternata* la nuc. Sesiunea națională cu participare internațională de comunicări științifice studentești Etapa II (master), dedicată aniversării a 75 de ani ai USM., p. 9., Chișinău, 22-23 aprilie 2021.

27. CRUCEAN, Ș., „Antagonismul bacteriei *Pseudomonas fluorescens* în cadrul controlului biologic al bacteriozei culturii nucifere” Simpozion științific național cu participare internațională: Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane., Institutul de Microbiologie și Biotehnologie, AȘM., Chișinău, 20-21 mai 2021. p. 140.

28. STÎNGACI, A. Local isolates of entomopathogenic baculovirus as a specific, safe and effective tool for *Hyphantria cunea* Drury. Institutul de Microbiologie și Biotehnologie, Simpozion științific național cu participare internațională: Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane, Chișinău 2021, 20-21 mai, p. 157. ISBN 978-9975-3498-1.

29. STÎNGACI, A. Entomopathogenic baculoviruses protects from degradation by ultraviolet radiation. IGFPP, Congresul Internațional al Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova (ediția XI), 15-16 iunie, 2021, p. 165. ISBN 978-9975-152-13-6.

30. ZAVTONY, P., VOLOSCIUC, L. Baculoviruses as a method for pest control. Congresul Internațional al Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova (ediția XI), Chișinău 2021, 15-16 iunie. p.170. ISBN978-9975-152-13-6.

## 7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

31. LUNGU A., ȘCERBACOVA T. Utilizarea biopreparatelor în bază de trichoderma pentru protecția varzei de bacterioza vasculară. Simpozion științific național cu participare internațională: Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane 2021. Chișinău, Republica Moldova, p.145-145, DOI : doi.org/10.52757/imb21.087.

32. ȘCERBACOVA T., CRUCEAN Ș. „Antagonismul noilor izolați de ciuperci din genul *Trichoderma* în raport cu agentul patogen *Alternaria sp.*” Simpozion științific național cu participare internațională: Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane., Institutul de Microbiologie și Biotehnologie, AȘM., Chișinău., 20-21 mai 2021. p.158.

33. ZAVTONI, P., VOLOSCIUC, L. Elaborarea preparatului baculoviral Virin-HS-P pentru combaterea *Helicoverpa armigera* la tomate. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova. Institutul de Microbiologie și Biotehnologie. Simpozion științific național cu

participare internațională: Biotehnoologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane. Chișinău 2021, 20-21 mai. p.161. ISBN 978-9975-3498-7-1.

## 10. Lucrări științifico-metodice și didactice

### 10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice

34. STRATULAT, T., GRIGOROV, T., POPA, A., GUȘAN, A. Ghid metodic «Evaluarea toxicității acute și mutagenității pesticidelor». Chisinau, S.n. 2021. 168 p. ISBN 978-9975-3477-7-8.

Protecția rezultatelor obținute în formă de obiecte de proprietate intelectuală

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

### Cereri de Brevete de invenții depuse

ȘTEFÎRȚĂ, A., BULHAC, I., BRÎNZĂ, L., VOLOȘCIUC L., ZUBAREV, V. *Procedeu de tratare a plantelor de cultură*. nr. depozit: s 2021 0036, data depozit: 2021.04.27.

### Depozitarea culturilor de microorganisme în Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene

- STÎNGACI, A., VOLOȘCIUC, L. Depozitat tulpina bacteriană *Bacillus thuringiensis* kurstaki CNMN-BB-11 la Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene (Institutul de Microbiologie și Biotehnologie).
- ȘCERBACOVA, T., VOLOȘCIUC, L. Depozitat tulpina bacteriană *Lecanicillium lecani* 2T20 (CNMN-FE-03) la Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene (Institutul de Microbiologie și Biotehnologie).

**CNMN** I.P. INSTITUTUL DE MICROBIOLOGIE  
ȘI BIOTEHNOLOGIE  
COLECȚIA NAȚIONALĂ DE MICROORGANISME NEPATOGENE  
str. Academiei 1, MD-2028, Chișinău, Republica Moldova. Tel. (+373 22) 73 96 09, e-mail: imbenmn@yahoo.com

**ADEVERINȚĂ DE DEPOZITARE**

Stingaci Aurelia, Voloșciuc Leonid

(numele, prenumele) -  
Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor  
(denumirea organizației)  
str. Pădurii 20/1, MD-2002, mun. Chișinău, Republica Moldova  
(adresa deponentului)

*Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki*

destinată utilizării ca bioinsecticid pentru combaterea lepidopterelor  
din genul *Cydalima perspectalis*, *Hyphantria cunea*, *Cydia pomonella*  
(Genul, specia și destinația tulpinii)

Numărul de înregistrare, invocat tulpinii  
depozitate de către Colecție:  
*Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki* CNMN-BB-11  
Data depozitării: 25.03.2021

Adresa și denumirea colecției:  
str. Academiei 1, MD-2028, IP Institutul de Microbiologie și Biotehnologie,  
Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene (CNMN),  
Chișinău, Republica Moldova  
Tel.: (+373 22) 73 96 09  
E-mail: imbenmn@yahoo.com  
Web: www.imb.asm.md

Directorul I.P. Institutului de Microbiologie și Biotehnologie,  
doctor în biologie, conferențiar cercetător  
Șef al CNMN,  
doctor în biologie, conferențiar cercetător

Liliana Cepoi  
Tamara Sirbu

**CNMN** INSTITUTUL DE MICROBIOLOGIE  
ȘI BIOTEHNOLOGIE AL A.Ș.M.  
COLECȚIA NAȚIONALĂ DE MICROORGANISME NEPATOGENE  
str. Academiei 1, MD-2028, Chișinău, Republica Moldova. Tel. (+373 22) 73 96 09, e-mail: imbenmn@yahoo.com

**ADEVERINȚĂ DE DEPOZITARE**

Șcerbacova Tatiana, Voloșciuc Leonid

(numele, prenumele deponentului)  
Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecția Plantelor  
(denumirea organizației)  
str. Pădurii 20, MD - 2002, Chișinău, Republica Moldova  
(adresa deponentului)

*Lecanicillium lecani* 2T20

controlul biologic al insectelor dăunătoare  
(Genul, specia și destinația tulpinii)

Numărul de înregistrare, invocat tulpinii  
depozitate de către Colecție:  
*Lecanicillium lecani* CNMN-FE-03  
Data depozitării: 20. 10. 2021

Adresa și denumirea colecției:  
str. Academiei 1, MD-2028, Institutul de Microbiologie și Biotehnologie,  
Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene (CNMN),  
Chișinău, Republica Moldova  
Tel.: (+373 22) 73 96 09  
E-mail: imbenmn@yahoo.com  
Web: www.imb.asm.md

Directorul Institutului de Microbiologie și Biotehnologie,  
doctor în biologie, conferențiar cercetător  
Șef al CNMN, doctor în biologie,  
conferențiar cercetător

L. Cepoi  
I. Sirbu

## Au fost prezentate spre publicare

- VOLOȘCIUC, L.. Monografia. AGRICULTURA ECOLOGICĂ: cale de soluționare a problemelor ecologice din agricultură. Chișinău, 2021. 282 p.
- ГЛАДКАЯ, А. А., ВОЛОЩУК, Л.Ф., НАСТАС, Т.Н. Роль экстрактов из ревеня в защите растений. Chișinău, 2021. 182 с.
- KHARCHUK, O. Side by side: severe drought and the highest water use efficiency. Lambert Publishing House.
- ȘTEFÎRȚĂ, A., VOLOȘCIUC, L., BRÎNZĂ, L., BUCEACEAIA, S., ALUCHI, N. Caracteristica unor soiuri de soia după caracterul „cros-toleranță”. In: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. 2021. Nr..., p....
- ȘTEFÎRȚĂ, A., BULHAC, I., VOLOȘCIUC L., BRÎNZĂ, L. Efectul unor compuși de tip citokininic asupra capacității de autoreglare a status-ului apei plantelor în condiții de variație nefavorabilă a umidității și stres hidric repetat. In: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. 2021. Nr..., p....

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

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 social al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului rezidă în elaborarea și implementarea preparatelor microbiologice omologate (7) și reomologate (9) pentru combaterea organismelor dăunătoare, ceea ce deschide utilizarea lor în sistemele de protecție integrată în agricultura convențională și ecologică și contribuie la reducerea presei ecologice și ameliorarea stării mediului înconjurător.

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

### 8. Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului

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).

Grație activităților înregistrate în cadrul proiectului a devenit posibilă fortificarea bazei materiale (resurse consumabile), precum și elemente necesare pentru funcționalitatea sistemelor TIC, difuzării și prezentării rezultatelor obținute.

#### 9. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului.

Deși programul proiectului este realizat doar de Laboratorul de Fitopatologie și Biotehnologie, totuși, pornind de la caracterul complex al investigațiilor, colaborarea la nivel național este o cale rațională de realizare a obiectivelor și implementării proiectului. 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. Un membru al echipei de creație (Dr. DAVID Tatiana, citește cursul de Agrochimie și cursul “Gestionarea deșeurilor” pentru studenții Facultății de Agronomie și Facultății de Horticultură a UASM.
- 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 ( $\text{SiO}_2$  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 studenților 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.

#### 10. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului

Colaborarea internațională a fost și rămâne o direcție deosebit de importantă pentru realizarea obiectivelor proiectului, deoarece aceasta necesită verificarea și racordarea realizărilor înregistrate cu centrele științifice mondiale. A fost pregătit și prezentat un proiect STCU privind aplicarea tehnologiilor informaționale în soluționarea problemelor de protecție a plantelor și de utilizare a dronelor în tratamentele cu aplicarea mijloacelor ecologic inofensive de protecție 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 ingineresti 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. E realizează proiectul bilateral „Metode de aplicare complexă a derivaților acidului *para*-aminobenzoic și microorganismelor entomopatogene în controlul organismelor dăunătoare la culturile pomicole și legumicole”.

Colaborările cu instituțiile din Belarus în domeniul protecției plantelor au stat la baza perfectării și prezentării unui proiect bilateral cu colegii de la Institutul de Botanică “Kuprevich” din Minsk orientat la elaborarea substanțelor biologice active în protecția culturilor agricole.

#### 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.

Imposibilitatea procurării utilajului științific pe fundalul învechirii bazei tehnico-științifice a laboratorului și a institutului, în general.

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)

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

VOLOȘCIUC Leonid – Diploma de grațitudine a AȘM pentru realizările științifice valoroase în activitatea de cercetare, pregătirea cadrelor de înaltă calificare. Promovarea științei și a imaginii AȘM pe plan național și internațional.

➤ Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media. Emisiuni radio/TV de popularizare a științei

Emisiunea TV / Radio	Tematica interviuării	Numele, prenumele interviuatului
Participarea la 2 emisiuni televizate	AgroTV Moldova cu tema “Problemele implementării agriculturii ecologice în Republica Moldova”, “Particularitățile protecției viței-de-vie în condițiile anului 2021”.	Dr. hab. Leonid Voloșciuc
Emisiunea “Țara de la țară”	“Particularitățile combaterii organismelor dăunătoare a culturilor agricole la diferite faze de dezvoltare în condițiile anului 2020”, 2 emisiuni.	Dr. hab. Leonid Voloșciuc
Radio Moldova „Actualități”	Manifestarea fenomenului schimbărilor climatice asupra agriculturii Republicii Moldova	Dr. hab. Leonid Voloșciuc

➤ Articole de popularizare a științei

-

14. Teze de doctorat / post-doctorat susținute și confirmate în anul 2021 de membrii echipei proiectului

• DAVID Tatiana, doctor în științe agricole, în urma susținerii tezei „Impactul microelementelor și bio-fertilizanților asupra realizării potențialului de productivitate și rezistența a viței-de-vie” în Consiliul Științific Specializat D 411.03-21-4 din cadrul Institutului de Pedologie, Agrochimie și Protecția Solului „Nicolae Dimo”, la data de 09 iulie 2021, specialitatea 411.03. Agrochimie. Conducător științific: dr. hab., profesor VELICSAR Sofia.

## 15. 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 a 9 mijloace microbiologice de protecție a plantelor:

- Drept formă de materializare a rezultatelor înregistrate în cadrul proiectului sunt prezentate materialele didactice incluse în Ghid metodic «Evaluarea toxicității acvatice acute și mutagenității pesticidelor», autori STRATULAT T., GRIGOROV T., POPA A., GUȘAN A. Chișinău, 2021. 168 p. ISBN 978-9975-3477-7-8., în care sunt propuse spre însușire de către specialiștii instituțiilor științifice de profil biologic, ecologic și agricol și aplicare în domeniul ecologiei și evaluarea toxicității acvatice acute și mutagenității pesticidelor.

- Depozitarea culturilor de microorganisme în Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene: STÎNGACI, A., VOLOȘCIUC, L. Depozitat tulpina bacteriană *Bacillus thuringiensis* kurstaki CNMN-BB-11 la Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene (Institutul de Microbiologie și Biotehnologie); ȘCERBACOVA, T., VOLOȘCIUC, L. Depozitat tulpina bacteriană *Lecanicillium lecani* 2T20 (CNMN-FE-03) la Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene (Institutul de Microbiologie și Biotehnologie).

- Realizarea obiectivelor încadrate în 2 contracte de colaborare tehnico-științifică privind implementarea mijloacelor microbiologice de protecție a plantelor (Trichodermin și Rizoplan).

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

### • Realizarea indicilor de produs pentru anul 2021

d/o	Nr.	Indicatori	Plan	Realizat
	1.	Articole științifice	12	21 + 2 pregătite
	2.	Monografii, manuale recomandări	3	1 + 3 pregătite
	3.	Teze la conferințe	12	12
	3.	Brevete de invenție de scurtă durată	2	1
	5.	Recomandări, procedee, tehnologii	2	1
	6.	Participarea la expoziții și saloane	1	-



16. Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei în anul 2021

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

- VOLOȘCIUC Leonid, Moderator la Congresul Geneticienilor și Amelioratorilor, Chișinău, 15-16 iunie, 2021;

- Referent oficial la susținerea a unei teze de doctor habilitat și a unei teze de doctor în științe biologice;

- Membru a 2 consilii naționale (Consiliul Național pentru Securitatea Biologică și Consiliul Republican Interdepartamental pentru Aprobarea Produselor de Uz Fitosanitar și al Fertilizanților al Republicii Moldova.

- 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), Expert internațional pentru acreditarea Universității Agrare din Alma-Ata (Kazahstan).

- Membru a 3 seminare de profil: protecția plantelor, biotehnologie și bionanotehnologie, ecologie.

➤ Redactor / membru al colegiilor de redacție al revistelor naționale / internaționale

- VOLOȘCIUC Leonid activează în calitate de membru al colegiilor de redacție al revistelor naționale și internaționale: Buletinul AȘM: științele vieții; „Scientific Studies and Researches. Biology”, Universitatea din Bacău (România); Cercetări biologice (Universitatea Oradea, România); Studia Universitatis Moldaviae, USM; Revista “Noosfera”; “Овощи России”, Москва; Revista Информационный Бюллетень ВПРС/МОББ).

- Redactarea unei broșuri “Protecția culturilor sâmburoase în agricultura ecologică”. Broșură FiBL, 2021. Ediția pentru Republica Moldova. № 1134. Autori: Andi Haseli, Patrick Stefani (FiBL). Colaborare: Liliana Călmățui, Luminița Crivoi, Valerii Manziuc, Leonid Voloșciuc. 2021. FiBL. 44 p.

➤ Pregătirea cadrelor de înaltă calificare

• Pregătite și susținute 2 teze de master (Crucean St., Curiev L.).

• Doi membri ai echipei proiectului au prezentat cursuri studenților din 2 universități; VOLOȘCIUC L. - cursul “Virusologia” pentru studenții anului III ai Facultății de Biologie și Pedologie a USM; DAVID T. – cursul „Agrochimia” pentru studenții UASM.

• Membru a Comisiei de susținere publică a unei teze de doctor în științe.

• Obținute 2 granturi pentru studiile de doctorat și promovați 2 doctoranzi la specialitatea 411.09. Protecția plantelor (Paladii Ion) și specialitatea 167. 01 Biotehnologie, bionanotehnologie (Lungu A.).

- Organizate excursii pentru studenții USM și UASM.

## 17. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect.

Activitatea Laboratorului de Fitopatologie și Biotehnologie în anul 2021 a fost orientată la constituirea sistemelor de protecție integrată a plantelor în agricultura convențională și ecologică prin elaborarea procedeelelor biotehnologice de producere a biomasei active a bacteriilor antagoniste și entomopatogene, ciupercilor microscopice și antagoniste, baculovirusurilor și bacteriofagilor de perspectivă și determinarea fenomenelor sinergice dintre agenții biologici și factorii naturali în vederea protecției culturilor agricole. Ținând cont de tendințele științei mondiale din domeniu protecției biologice, constatăm că situația actuală din agricultură dictează necesitatea elaborării conceptului privind elaborarea sistemelor ecologic inofensive de protecție și implementarea direcțiilor noi de agricultură bazate pe utilizarea capacităților circuitelor naturale.

Extinderea iminentă a gamei de mijloace ecologic inofensive de combatere a organismelor dăunătoare poate fi realizată doar la elaborarea mijloacelor microbiologice de protecție a culturilor agricole, ca o direcție de perspectivă recunoscută și abordată în centrele științifice mondiale de profil. Pentru lărgirea spectrului de preparate biologice au fost determinate relațiile antagoniste dintre agenții bacterieni din 2 variante patologice a *Bacillus thuringiensis* (kurstaki și thuringiensis) pentru controlul microbiologic al lepidopterelor dăunătoare și a Gândacului din Colorado în protecția mărului și cartofului. A fost determinată activitatea biologică a unei sușe de ciuperci microscopice și a unei bacterii antagoniste și determinată eficacitatea biologică a preparatelor biologice Trichodermin-SC și Rizoplan în combaterea agenților patogeni *Venturia inaequalis* și *Podosphaera leucotriha*, demonstrând efectul sinergic dintre agenții biologici utilizați în baza lor. A fost demonstrată acțiunea bacteriilor sporifere din specia *Bacillus subtilis* asupra făinării castraveților, determinând rolul și locul bacteriilor antagoniste pentru combaterea agenților patogeni ai bolilor la castraveți. Au fost identificate și determinate particularitățile patogenezei a 2 tulpini de bacterii entomopatogene *Bacillus thuringiensis* împotriva lepidopterelor dăunătoare la cultura mărului și coleopterelor în protecția cartofului.

Au fost determinate relațiile sinergice dintre bacteria *Bacillus thuringiensis* var. thuringiensis și ciuperca entomopatogenă *Lecanicillium muscarium*, condițiile de producere și eficacitatea biologică a lor în combaterea Păianjenului roșu comun (*Tetranychus urticae* Koch.) și afidelor pentru protecția culturilor de seră (castraveți, tomate).

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

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

S-a stabilit existența corelației strânse dintre suspensiile bacteriene și proprietățile SiO<sub>2</sub> pentru combaterea agenților fitopatogeni *Plasmopara viticola*, și *Botrytis cinerea* la viță-de-vie. A fost determinată activitatea antagonistă a biopreparatelor în combaterea patogenilor micotici ai culturii nucului. Bacteria *Pseudomonas aureofaciens* CNMN-Ps-05 poate fi utilizată în combaterea patogenului *Alternaria alternata*, care manifestă acțiune biologică înaltă asupra agentului patogen, zona de inhibiție constituind 35±4 mm. Preparatul Trichodermin SC (*Trichoderma lignorum* M10) manifestă activitate antagonistă asupra *Alternaria alternata* (32±3 mm) și *Fusarium poae* (33±3 mm). Preparatul Rizoplan (*Pseudomonas fluorescens* AP-33 (V-3481) are efect antagonist asupra

patogenilor *Alternaria alternata* (33 ±4 mm) și *Fusarium poae* (33 ±2 mm). Au fost selectate 5 izolate de bacteriofagii cu activitatea litică împotriva bacteriilor *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* la culturile pomicole. Bacteriofagii φPsCy4-a sa demonstrat activitatea împotriva bacteriilor patogene *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* și *Erwinia amylovora*. S-a stabilit că izolatul de bacteriofagi φPsCy4-a manifestă acțiune asupra celulelor *Ps. syringae* pv. *syringae* și *E. amylovora*.

#### Rezumat în limba engleză

The activity of the Laboratory of Phytopathology and Biotechnology in 2021 was oriented to the establishment of integrated plant protection systems in conventional and ecological agriculture by developing biotechnological processes for the production of active biomass of antagonistic and entomopathogenic bacteria, microscopic fungi and antagonists, baculoviruses and bacterium and determining the synergistic phenomena between biological agents and natural factors in order to protect agricultural crops. Taking into account the trends of world science in the field of biological protection, we find that the current situation in agriculture dictates the need to form the concept of developing environmentally friendly protection systems and implementing new directions of agriculture based on capacity utilization of natural circuits.

The imminent expansion of the range of ecologically harmless means of controlling harmful organisms can only be achieved by developing microbiological means of crop protection, as a direction of perspective recognized and addressed in the world's scientific centers. To broaden the spectrum of biological preparations, the antagonistic relationships between bacterial agents from 2 pathological variants of *Bacillus thuringiensis* (kurstaki and thuringiensis) were determined for the microbiological control of harmful lepidoptera and Colorado potato beetle in the protection of apple and potato. The biological activity of a strain of microscopic fungi and an antagonistic bacterium was determined and the biological efficacy of the biological preparations Trichodermin-SC and Rizoplan in controlling the pathogens *Venturia inaequalis* and *Podosphaera leucotriha* was determined, demonstrating the synergistic effect between the biological agents used. The action of sporiferous bacteria of the *Bacillus subtilis* species on cucumber powder has been demonstrated, determining the role and place of antagonistic bacteria for controlling disease pathogens in cucumbers. The particularities of the pathogenesis of 2 strains of entomopathogenic bacteria *Bacillus thuringiensis* against lepidoptera harmful to apple culture and beetles in potato protection were identified and determined.

The synergistic relationships between the bacterium *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* and the entomopathogenic fungus *Lecanicillium muscarium*, their production conditions and their biological efficacy in combating the common red spider (*Tetranychus urticae* Koch.) and aphids for the protection of greenhouse crops (cucumbers, tomatoes).

The growing conditions (temperature, pH) were determined on 3 new culture media of the actinobacterium *Saccharopolyspora spinosa* DSMZ and tested for cultivation in liquid medium to obtain biomass active in controlling insects and mites with a special impact on agricultural crops, which cannot be combated with other environmentally friendly means of protection. It has been established that synergism, as a way of interdisciplinary, is manifested through different types of multi- and interfactorial cooperation depending on the role and direction of action of the factors (useful microorganisms, on the one hand, and abiotic factors, on the other hand, in combating pathogens of apple, vine, cucumber and potato, as well as lepidoptera harmful to apple).

The close correlation between bacterial suspensions and SiO<sub>2</sub> properties for controlling the phytopathogens *Plasmopara viticola*, and *Botrytis cinerea* in vines has been established. The antagonistic activity of bio preparations in combating fungal pathogens of walnut culture was determined. The bacterium *Pseudomonas aureofaciens* CNMN-Ps-05 can be used to control the pathogen *Alternaria alternata*, which has a high biological action on the pathogen, the inhibition area being 35 ± 4 mm. The preparation Trichodermin SC (*Trichoderma lignorum* M10) shows antagonistic

activity on *Alternaria alternata* ( $32 \pm 3$  mm) and *Fusarium poae* ( $33 \pm 3$  mm). Rizoplan (*Pseudomonas fluorescens* AP-33 (V-3481) has an antagonistic effect on the pathogens *Alternaria alternata* ( $33 \pm 4$  mm) and *Fusarium poae* ( $33 \pm 2$  mm). 5 isolates of bacteriophages with lytic activity against *Pseudomonas syringae* bacteria were selected. pv. *syringae* in fruit crops. Bacteriophages  $\phi$ PsCy4-a has been shown to be active against pathogenic bacteria *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* and *Erwinia amylovora*. It has been established that the bacteriophage isolate  $\phi$ PsCy4-a has an action on *Pseudomonas syringae* and *Erwinia amylovora*.

## 18. Recomandări, propuneri

Ținând cont de la creșterea impactului organismelor dăunătoare asupra cantității și calității culturilor agricole pe fundalul schimbărilor climatice și necesitatea soluționării problemelor ecologice legate de aplicarea pesticidelor în protecția plantelor, devine necesară extinderea gamei de mijloace ecologic inofensive de combatere a lor, folosind mecanismele naturale de reglare a densității populațiilor de organisme dăunătoare. Pentru extinderea gamei de mijloace microbiologice de protecție a plantelor devine iminentă determinarea relațiilor dintre agenții biologici de perspectivă și organismele dăunătoare și elaborării procedeelelor biotehnologice de producere și aplicare a preparatelor biologice polivalente în bază de virusuri, bacterii, ciuperci microscopice și actinobacterii pentru utilizarea practică a fenomenelor sinergice în protecția culturilor agricole.

Rezultatele înregistrate reprezintă un masiv informațional consistent pentru asigurarea sectorului agroindustrial cu mijloace ecologic inofensive de protecție a plantelor și fortifică posibilitățile aplicării lor în sistemele de protecție integrată a culturilor agricole atât în agricultura convențională, cât și cea ecologică. Pentru realizarea acestei perspective devine rațională susținerea procesului de omologare a mijloacelor biologice autohtone și stimularea financiară a operatorilor agricoli, care aplică mijloacele ecologic inofensive și implementează agricultura ecologică.

Realizarea acestor avantaje pot deveni realitate la aplicarea măsurilor de stimulare a cercetărilor și de sporire a gradului de motivare a savanților prin anunțarea proiectelor științifice și inovaționale și de fortificare a bazei tehnico-materiale a instituțiilor antrenate în acest proces.

Pe fundalul agravării problemelor globale de mediu și intru asigurarea securității alimentare devine evident că elaborarea și aplicarea mijloacelor ecologic inofensive de protecție a culturilor agricole și implementarea lor prin cunoașterea particularităților ecologice ale ecosistemelor agricole, vor constitui baza conceptului orientat la managementul organismelor dăunătoare prin utilizarea preparatelor biologice, care întrunesc atât posibilitățile mecanismelor naturale de control al densității populațiilor de organisme dăunătoare, cât și permit integrarea tuturor mijloacelor accesibile pentru asigurarea eficienței biologice, economice și ecologice înalte.

Conducătorul de proiect: VOLOȘCIUC Leonid \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

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

**Cifrul proiectului: 20.80009.7007.16.**

<b>Cheltuieli, mii lei</b>				
<b>Denumirea</b>	<b>Cod</b>		<b>Anul de gestiune</b>	
	<b>Eco (k6)</b>	<b>Aprobat</b>	<b>Modificat +/-</b>	<b>Precizat</b>
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	1012,2		1012,2
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii	212100	293,5		293,5
Deplasări în interes de serviciu peste hotare	222720	11,0		11,0
Servicii editoriale	222910	10,2	-10,2	0
Servicii de cercetări științifice contractate	222930	30,0		30,0
Îndemnizații incapacității temporare de muncă	273500	7,0		7,0
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice	335110	14,0	10,2	24,2
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizitelor de birou	336110	17,8		17,8
Procurarea altor materiale	339110	5,4		5,4
<b>Total</b>		<b>1401,1</b>		<b>1401,1</b>

Conducătorul IP IGFP:      ANDRONIC Larisa \_\_\_\_\_

Contabil șef:                      UNGUREAN Galina \_\_\_\_\_

Conducătorul de proiect:      VOLOȘCIUC Leonid \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

**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	1012,2		1012,2
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii	212100	293,5		293,5
Deplasări în interes de serviciu peste hotare	222720	11,0		11,0
Servicii editoriale	222910	10,2	-10,2	0
Servicii de cercetări științifice contractate	222930	30,0		30,0
Îndemnizații incapacității temporare de muncă	273500	7,0		7,0
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice	335110	14,0	10,2	24,2
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizitelor de birou	336110	17,8		17,8
Procurarea altor materiale	339110	5,4		5,4
<b>Total</b>		<b>1401,1</b>		<b>1401,1</b>



Conducătorul IP IGFP:

ANDRONIC Larisa *Larisa*

Contabil șef

UNGUREAN Galina *Galina*

Conducătorul de proiect:

VOLOȘCIUC Leonid *Leonid*

Data: \_\_\_\_\_

## Componența echipei proiectului

**Cifrul proiectului: 20.80009.7007.16.**

<b>Echipea proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului)</b>						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Voloșciuc Leonid	1952	dr.h.	Cumul/int 0,5	02.01.2021	-
2.	Pînzaru Boris	1948	dr.	Titular 1	02.01.2021	-
3.	Harcic Oleg	1948	dr.	Titular 0,5	02.01.2021	-
4.	Stratulat Tatiana	1960	dr.	Titular 1	02.01.2021	-
5.	Șcerbacova Tatiana	1960	dr.	Titular 1	02.01.2021	-
6.	Samoilova Anna	1971	dr.	Titular 1	02.01.2021	-
7.	Sîngaci Aurelia	1970	dr.	Titular 1	01.03.2021	-
8.	David Tatiana	1977	dr.	Titular 1	01.03.2021	-
9.	Zavtoni Pantelimon	19633	-	Titular 1	01.03.2021	-
10.	Lungu Andrei	1993	-	Titular 1	01.03.2021	-
11.	Crucean Ștefan	1997	-	Titular 1	01.03.2021	-
12.	Curiev Loredana	1994	-	Titular 0,5	01.03.2021	-

Pondereea tinerilor (%) din numărul total al executorilor <b>conform contractului de finanțare</b>	25 %
--	------

<b>Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2021</b>					
<b>Nr</b>	<b>Nume, prenume</b>	<b>Anul nașterii</b>	<b>Titlul științific</b>	<b>Norma de muncă conform contractului</b>	<b>Data angajării</b>
1.	David Tatiana	1977	Doctor în științe agricole	Titular, 1, Cercet. Șt., Cercet. Șt. Superior	01.02.2021, din 18.10.2021 după aprobarea ANACEC

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor <b>la data raportării</b>	25 %
--	------

Conducătorul IP IGFP: ANDRONIC Larisa \_\_\_\_\_

Contabil șef: UNGUREAN Galina \_\_\_\_\_

Conducătorul de proiect: VOLOȘCIUC Leonid \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

LS



Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2021					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.	David Tatiana	1977	Doctor în științe agricole	Titular, I, Cercet. Șt., Cercet. Șt. Superior	01.02.2021, din 18.10.2021 după aprobarea ANACEC

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	25 %
---	------

Conducătorul IP IGFP: ANDRONIC Larisa 

Contabil șef: UNGUREAN Galina 

Conducătorul de proiect: VOLOȘCIUC Leonid 

