

RECEPȚIONAT

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării

AVIZAT

Secția AȘM _____

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL
privind executarea proiectului de cercetări științifice
aplicative (instituțional)

Proiectul: **Identificarea factorilor de risc fitosanitar și optimizarea metodelor de prognoză a organismelor dăunătoare în sistemele de protecție integrată a culturilor agricole**

Cifra proiectului: 15.817.05.14A

Direcția strategică: 51.07 Biotehnologie

Termen de executare: 31 decembrie 2019

Directorul proiectului TODIRAȘ Vladimir _____

Directorul institutului ANDRONIC Larisa _____

Chișinău, 2019

OBIECTIVELE ȘI SARCINILE PROIECTULUI

Scopul: Optimizarea mijloacelor de monitorizare și modelelor de prognoză a dezvoltării bolilor și dăunătorilor în Sistemele de Protecție Convențională și Ecologică.

Obiective:

- Elaborarea și ajustarea modelelor de prognoză a bolilor și dăunătorilor
- Implementarea a unor noi metode de monitorizare a populațiilor organismelor dăunătoare,
- Elaborarea și aplicarea produselor bioraționale de protecție
- Implementarea unui Sistem Informațional de Suport a Deciziilor pentru protecția plantelor în rețeaua Internet.”

Sarcinile propuse spre realizare pentru etapa de raportare

1. Verificarea *on-line* a unor modele de prognoză a organismelor dăunătoare la culturile multianuale (măr, piersic, vița de vie) și de câmp (porumb, tomate) integrate în Sistemul Informațional de protecție integrată a culturilor agricole.
2. Verificarea și implementarea unor metode noi de monitorizare a organismelor dăunătoare (la culturile de măr și cireș) în sistemele de protecție integrată a culturilor agricole
3. Ajustarea și validarea modelelor de prognoză a agenților patogeni *Plasmopara viticola* și *Uncinula necator* în rețeaua Internet (<http://eco-con.net/Vie.aspx>) la soiuri de vița de vie cu diferit grad de rezistență. Testarea și evaluarea eficacității biologice formelor preparative modificate a produselor în baza bicarbonaților în plantația de viță de vie.
4. Selectarea concentrației optime și determinarea eficacității biologice a produsului biorațional de protecție a plantelor pe baza bicarbonaților K/Na în combaterea bolilor micotice la castraveți și aprecierea riscului aplicării lui pentru mediu.
5. Evaluarea eficacității capcanelor de monitorizare și a produselor bioraționale pentru combaterea dăunătorilor tomatelor din spațiile protejate.

REZULTATELE CERCETĂRIILOR EFECTUATE ÎN CADRUL PROIECTULUI

Subetapa 5.1 Verificarea *on-line* a unor modele de prognoză a dezvoltării dăunătorilor la culturile multianuale și legumicole.

S-a efectuat testarea modelelor de prognoză fenologică care sunt utilizate operațional în alte regiuni ale Europei. În rezultatul cercetărilor s-au stabilit datele calendaristice a începutului de activitate (*Biofix*) și s-a urmărit dinamica zborului a astfel de dăunători ca viermele oriental, viermele merelor, molia vărgată a piersicului, mola verde a strugurilor, păduchele din San Jose și omida fructificațiilor. S-au acumulat datele, privind dezvoltarea dăunătorilor. S-au precizat valorile sumei temperaturilor efective (STE) pentru fiecare specie de dăunător, ceea ce a servit drept bază pentru testarea modelelor de prognoză a dezvoltării dăunătorilor pe parcursul sezonului întreg. Evidențele directe s-au executat în corespundere cu STE acumulată, s-a efectuat compararea datelor prognozate de dezvoltare fenologică a dăunătorilor cu cele reale. Modelele s-au verificat în regimul *on-line*, acestea fiind integrate în Sistemul Informațional (<http://eco-con.net/>). Valorile STE, prin utilizarea programului “*OptimClass*” și a modulului performant al programului “*BioClass*” au fost extrapolate și cuplate cu modelele topografice. Astfel, s-a realizat prognoza în timp și spațiu concomitent și în dinamică. Cartarea spațială prin utilizarea modelului fenologic permite aprecierea riscului de dezvoltare a dăunătorului și realizarea avertizărilor la timp.

Subetapa 5.2. Elaborarea și perfecționarea unor mijloace de monitorizare a dăunătorilor culturilor horticole prin utilizarea capcanelor colorate și cu atractanți.

Prin efectuarea cercetărilor, privind optimizarea mijloacelor de monitorizare, s-a apreciat eficiența capcanelor colorate și cu atractanți pentru astfel de dăunători ca musca europeană (*Rhagoletis cerasi*) – la cireș și gândacul păros (*Epicometis hirta*) - polifag. Pentru monitorizarea gândacului păros au fost aplicate capcane ne adezive cu recipient din plastic de tip „container”/„vas” cu volumul de 1,0 și 2,0 litri (diametrul de sus egal cu 12,0-16,5 cm, cel de jos – 10,0-14,5 cm, înălțimea -12,0 cm). Capcanele fiind de culoare albă cu adaos (un plafon și striu) de nuanțe de albastru (440-460 nm) cu coeficientul înalt de reflexie. Capcanele sunt cu momeală de proveniență naturală - uleiurile eterice din plante, compoziția momelei constă din două substanțe active (*Cinnamyl alcohol* și *trans-Anethol*). Prin aplicarea capcanelor elaborate s-a efectuat monitorizarea gândacului păros, aprecierea eficienței compoziției de atractanți, volumului containerului, distanței rezonabile între capcane și posibilitatea de capturare în masă pentru reducerea densității numerice a populației acestui dăunător. În anul 2019 au fost montate două experiențe: la prun - cu scopul de monitorizare și aprecierea volumului recipientului și la măr – studii, privind capturarea în masă a gândacului păros. Capturarea în masă s-a efectuat pe o

suprafață de 0,33 ha în livada de măr a IGFP. Au fost instalate 15 capcane. Având în vedere faptul că dăunătorul își începe atacul de-a lungul marginilor plantației, capcanele au fost expuse pe perimetrul livezii de măr; câte patru capcane la margine și una în centru la fiecare celulă. În anul 2019 pe acest lot la 12 capcane de la margine s-au capturat 1100 ex. (a.2018 -2416 ex.) gândaci, în total, la 15 capcane – 1249 gândaci. Cel mai mare număr gândacilor capturați s-a înregistrat la parcela nr. 3 și a constituit 635 ex., această parcelă fiind mai aproape de fâșia ocrotitoare de pădure. Capcanele au manifestat atractivitatea și specificitatea înaltă pe parcursul a 25 zile. Locația capcanelor în livada de măr a IGFP a fost înregistrată folosind un sistem global de localizare, pentru construirea hărții de răspândire a dăunătorului. Aceasta a fost indicată prin coordonatele geografice, care au fost apoi utilizate ca date inițiale în programul *BioClass*. Drept rezultat, s-a obținut harta de distribuție a dăunătorului, ceea ce a permis de a descoperi locul de rezervare a dăunătorului. În anul 2019 capturarea în masă a gândacului păros prin aplicarea capcanelor colorate cu atranți s-a efectuat în gospodării private situate în zona de Centru a RM, eficiența capcanelor fiind înalt apreciată de către producătorii fructelor de căpșuni, cais și scorușul negru.

Așadar, s-a stabilit că capcanele de tip „container” de culoare străvezie sau albă dar cu nuanțe de culoare albastră sau galbenă (în dependență de specie-țintă) și cu atranți pot fi utilizate atât pentru monitorizare, cât și pentru capturare în masă, contribuind la reducerea densității numerice a populațiilor astfel de dăunători periculoși ca gândacul păros (*Epicometis hirta* Poda) și musca europeană (*Rhagoletis cerasi* L.).

Subetapa 5.3. Estimarea factorilor de risc fitosanitar și optimizarea prognozei de apariție a manei (*Plasmopara viticola*) și făinării (*Uncinula necator*) la vița de vie

Experiențele anului 2019 sunt efectuate în cadrul Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, în plantația tânără de viță-de-vie, soiurile: Sauvignon și Merlot. Variantele experimentale au fost montate în 5 variante, a câte 5 butuci per variantă, în 3 repetări.

În cadrul experienței sunt testate preparatele bioraționale, s-au montat în următoarele variante: Funecol SL, Recol SL, (Funecol SL 2,0 l/ha + Recol SL 6,0 l/ha) și soluție de bicarbonat în diferite concentrații, (BC) – 0,5% și 0,75%, pentru prevenirea și combaterea bolilor micotice la vița de vie (Mana, Făinarea).

În urma efectuării evidențelor pe lotul experimental, au fost prelevate frunze și puse în condiții de laborator, prin urmare infecțiile provocate de agentul patogen *Plasmopara viticola* și *Uncinula necator* nu au fost depistate.

Subetapa 5.4. Determinarea eficacității biologice a produselor bioraționale pe baza bicarbonaților K/N și aprecierea riscurilor aplicării lor pentru mediu.

Cercetările se efectuează atât în condițiile de laborator, cât și în cele ale spațiului protejat. A fost efectuată menținerea permanentă a inoculului și a culturii pure de făinare în condiții de laborator prin efectuarea următorilor: pregătirea răsadei castraveților în calitate de planta-recipient, infectarea infectării plantei sănătoase- recipient de la planta infectată în faza de dezvoltare de la 1-3 frunze adevărate, menținerea culturii agentului patogen pe plantă

S-au montat 5 variante de testare experimentală: Control neprotejat, Bicarbonat - 0,4%, Bicarbonat - 0,4% + RECOL (8 :2), Bicarbonat - 0,4% + Rhubarba (8:2), Rhubarba - 1,5%. 2. S-a efectuat 1 tratament preventiv și monitorizarea dezvoltării bolii.

A fost evaluată eficacitatea biologică a combinației bicarbonaților de K/Na cu extractul din *Rhubarba* și extractul din *Reynoutria sachalinensis*, 15 g/l biologică (în colaborare cu laboratorul Biotehnologia Producției Mijloacelor Biologice):

REZUMAT

Pe parcursul sezonului a. 2019 s-a apreciat eficacitatea capcanelor elaborate pe baza preferințelor vizuale și olfactorice ale adulților; capcanele fiind atât adezive, cât și ne-adezive de tip nou și cu atractanți pentru monitorizarea astfel de dăunători ca gândacul păros (*Epicometis hirta*) și musca europeană (*Rhagoletis cerasi*). În anul 2019 s-a apreciat volumul capcanelor pentru gândacul păros, și culoarea, dimensiunea orificiilor de intrare și volumul capcanelor - pentru musca europeană. S-a constatat că volumul containerului nu influențează la capacitatea de a atrage dăunătorul, diferența nu s-a semnalat. Capturarea în masă a gândacului păros (*Epicometis hirta*) s-a efectuat la diferite culturi: măr (IGFPP, pe suprafața de 0,33 ha), scorușul negru (com. Cuizauca din r-ul Rezina, pe suprafața de 3,5 ha) și cais (c. Speea, pe suprafața 3 ha). S-a stabilit că capcana de tip „container” prezintă un instrument sensibil. Capcanele au manifestat atractivitatea și specificitatea înaltă pe parcursul a 23 zile. Locația capcanelor a fost indicată folosind coordonatele geografice (GIS), care au fost apoi utilizate ca date inițiale pentru construirea hărții de răspândire a gândacului păros cu programul **BioClass**. Drept rezultat, prin interpolare, s-a obținut harta de distribuire a dăunătorului în spațiu cu focare de gândaci evidențiați în livada de măr a IGFPP. Capcanele au fost înalt apreciate de fermieri. Pentru monitorizarea muștei europene în a.2019 au fost testate capcane de diferite culori: galbenă, albă, străvezie. Capcanele neadezive de tip container de culoare străvezie sau albă însă neapărat cu nuanțe de culoare galbenă, cu capac propriu și orificii de intrare de 8-10 mm au manifestat specificitatea înaltă și atractivitatea stabilă pe parcursul zborului întreg al dăunătorului și pot fi aplicate pentru reducerea densității numerice a muștei (*Rhagoletis cerasi*).

Așadar, un design de capcane („container”) poate fi utilizat cu scopul de monitorizare și capturare în masă atât pentru musca europeană (*Rhagoletis cerasi* L.), cât și pentru gândacul păros (*Epicometis hirta* Poda), cu atractanți și nuanțe de culoare specifice dăunătorului- țintă.

S-au făcut cercetări privind testarea on-line a modelelor de prognoză a dezvoltării dăunătorilor (*viermele oriental*, *viermele merelor*, *molia vărgată a piersicului*, *mola verde a strugurilor*, *păduchele din San Jose* și *omida fructificațiilor*) la măr, vița de vie și culturile legumicole, integrate în sistemul informațional de protecție a plantelor. Modelele au fost testate în regim *on-line* și pot fi utilizate pentru prognozarea dezvoltării fenologice a dăunătorilor susnumiți. Privind modelele de dezvoltare a bolilor la vița de vie s-a constatat că prognoză este una exactă, dacă se efectuează după factorii: temperatura aerului, umiditatea aerului, faza fenologică și rezistența soiului. A fost demonstrată posibilitatea utilizării datelor prognozate în regim *on-line*. Modelele de prognoză pentru mană și făinare pot fi utilizate în Sistemul de protecție pentru luarea deciziilor și avertizarea termenelor de aplicare a tratamentelor de combatere a bolilor la vița de vie.

A fost evaluată eficacitatea produselor bioraționale noi în baza bicarbonaților de potasiu în combaterea făinării (*Uncinula necator*) și manei la vița de vie, eficacitatea fiind de 62% - 71%.

S-au făcut cercetări ce țin de evaluarea eficacității produselor bioraționale în baza bicarbonaților de sodiu și potasiu asupra bolilor la castraveți în spațiu protejat.

Cercetările se efectuează atât în condițiile de laborator, cât și în spațiul protejat. În laborator plantele au fost tratate de trei ori cu dozele de “Bicarb” în combinație cu alte fungicide biologice. Fitotoxicitatea – lipsește. . În condiții de seră utilizarea bicarbonatului de potasiu /sodiu 0,4% în combinație cu extrasul din rubarbă 1,5% în proporție 8:2 pentru combaterea făinării la castraveți cu patru tratamente pe sezon a demonstrat eficacitate biologică înaltă în combinație cu lipsa fitotoxicității. Tratarea plantelor de tomate cu extractul din plantă *Sophora flavescens* în spațiile protejate reduce răspândirea astfel de dăunător ca păduchele verde la tomate, eficacitatea produsului fiind egală cu 82%. Pentru monitorizarea și combaterea în spațiul protejat a dăunătorilor musculița albă și tripsi se recomandă de aplicat capcană colorată sub formă de bandă (bandă adezivă de culoare galbenă și albă cu lățimea de 20 cm și lungimea de până la 10m). Capcana colorată adezivă sub formă de bandă pe tot parcursul vegetației manifestă eficacitatea înaltă. Pentru monitorizarea și reducerea densității numerice capturarea a dăunătorului devastator de carantină *Tuta absoluta*, putem folosi atât capcane cu feromon sexual cât și capcana universală. Cercetările efectuate privitor la capcana complexă (universală) elaborată în cadrul laboratorului au avut ca scop monitorizare și capturare a dăunătorilor în spațiul protejat și implementarea în perspectivă în sistemul de măsuri ecologic inofensive de protecție a plantelor.

CONCLUZII

Modelele de prognoză a dezvoltării astfel de dăunători ca molia verde a strugurilor (*Lobesia botrana*) - la vița de vie, molia vărgată a fructelor (*Anarsia liniatella*) și viermele oriental (*Grapholitha molesta*) - la piersic, viermele merelor (*Cydia pomonella* L.) și păduchele țestos (*Quadraspidiotus perniciosus*) - la măr, omida fructificațiilor (*Helicoverpa armigera*) – la porumb și tomate, utilizate operațional în alte țări care sunt testate și ajustate pentru adaptarea lor în condiții ale Republicii Moldova. Modelele de prognoză fenologică a dăunătorilor susnumiți au manifestat veridicitatea înaltă; modelele sunt integrate în sistemul de protecție integrată și testate în regimul *on-line* prin rețeaua Internet.

Capcanele cu un singur disign de tip "container" de culoare albă sau străvezie, dar cu nuanțe de diferite culori (*albastră* sau *galbenă*) și atractanți diferiți (în funcția de *specie-țintă*) pot fi utilizate atât pentru monitorizare, cât și capturare în masă a astfel de dăunători ca gândacul păros (*Epicometis hirta*) și musca europeană (*Rhagoletis cerasi*).

Analiza modelelor de prognoză a agentului patogen (*Plasmopara viticola*) la vița de vie în condiții de producere și a făinării (*Uncinula necator*) la soiuri de vița de vie cu diferit grad de rezistență a arătat că prognoză este una exactă, dacă se efectuează după factorii: temperatura aerului, umiditatea aerului, faza fenologică și rezistența soiului. Modelele de prognoză pentru mană și făinare pot fi utilizate în Sistemul de protecție pentru luarea deciziilor de combatere a bolilor la vița de vie.

Produsul biorațional în baza bicarbonaților de potasiu a demonstrat eficacitatea înaltă testat în condiții de producere în combaterea bolilor la vița de vie – de 62-71%. În condiții de laborator utilizarea extrasului din rubarbă și a compozițiilor pe baza bicarbonatului de potasiu /sodiu și extrasul din rubarbă în două concentrații, în faza inițială a apariției bolii au demonstrat un efect fungicid bun, numărul de frunze infectate de făinare a fost redus în grupele experimentale comparativ cu cele martor pînă la 24-50%. Compoziția bicarbonatul de potasiu /sodiu 0,4% și extrasul din rubarbă 1,5% în proporție 8:2 manifestă cel mai pronunțat efect fungicidic. În condiții de seră utilizarea bicarbonatului de potasiu /sodiu 0,4% în combinație cu extrasul din rubarbă 1,5% în proporție 8:2 pentru combaterea făinării la castraveți a demonstrat eficacitate biologică înaltă în combinație cu lipsa fitotoxicității. Extractul din plantă *Sophora flavescens* aplicat în combaterea păduchelui verde la tomate în spațiile protejate reduce densitatea numerică și răspîndirea dăunătorului, eficacitatea produsului fiind de 82%.

6. Participarea în programe și proiecte internaționale (ORIZONT 2020, SCOPES, JOP, IRSIS, NATO, etc.), inclusiv propunerile prezentate/câștigate în cadrul concursurilor naționale și internaționale cu tangență la tematica cercetării proiectului realizat.

Proiect transfrontalier 2017-2019: Eastern Partnership Territorial Cooperation. Cross Border Cooperation Programme Moldova-Ukraine. Denumirea proiectului: **"Strengthening Regional Capacities for Applying Environmentally Friendly Technologies in Integrated Pest Management Systems"**

Fișa proiectului de cercetări aplicative

I. Denumirea direcției strategice, codul și denumirea proiectului

Direcția strategică: 51.07 Biotehnologie. 15.817.05.14A. Identificarea factorilor de risc fitosanitar și optimizarea metodelor de prognoză a organismelor dăunătoare în sistemele de protecție integrată a culturilor agricole

II. Obiectivele proiectului

Scopul de bază a proiectului este: Identificarea factorilor de risc fitosanitar și optimizarea metodelor de prognoză a organismelor dăunătoare în sistemele de protecție integrată a culturilor agricole, optimizarea sistemelor de monitorizare și prognoză a dezvoltării bolilor și dăunătorilor în sistemele de protecție pentru agricultura convențională și ecologică prin elaborarea și perfectarea modelelor de prognoză a bolilor și dăunătorilor, implementarea a noi metode de monitorizare a populațiilor organismelor dăunătoare, implementarea unui Sistem Informațional de suport a deciziilor pentru protecția plantelor în rețeaua Internet.

Obiectivele preconizate includ: Elaborarea metodelor de monitorizare și Identificarea factorilor de risc fitosanitar pentru dăunătorul *Tuta absoluta*. Elaborarea modelului de evaluare a riscurilor pentru făinare la vița de vie și castraveți. Validarea modelului de evaluare a riscurilor pentru mildiu la vița de vie. Elaborarea formei preparative a unui produs biorațional în baza bicarbonaților de sodiu și potasiu asupra bolilor la culturile bacifere.

III. Termenul executării

2015-2019

IV. Volumul total planificat al finanțării

5109,6 mii lei

V. Volumul finanțării pe perioada evaluată (mii lei)

Finanțarea planificată (mii lei) - 1058,1 mii lei

Executată (mii lei) - 1029,3 mii lei

VI. Subdiviziunile organizației executoare (laborator, secție, sector etc.)

Laboratorul Prognoze și Analize Fitosanitare

VII. Executorii

	Nume, prenume, funcția în cadrul proiectului
1	Todiraș Vladimir, dr.hab., conducător de proiect, cerc.șt.principal
2	Tretiacova Tatiana, dr.în agricultură, cerc.șt.coordonator
3	Stratulat Tatiana, dr.în biologie, cerc.șt.superior
4	Popa Alexei, cerc. științific
5	Gușan Ana, cerc. științific stagiar

VIII. Sumarul activităților proiectului realizate în anul 2019

	Activități planificate	Activități realizate și rezultate noi obținute în cadrul proiectului
1.	Integrarea în Sistemul Informațional și verificarea <i>on-line</i> a unor modele de prognoză de dezvoltare a dăunătorilor culturilor multianuale și legumicole. Implementarea și verificarea unor metode noi de monitorizare a dăunătorilor culturilor horticole prin utilizarea capcanelor colorate și cu atractanți. Verificarea <i>on-line</i> a modelelor de prognoză de dezvoltare a manei (<i>Plasmopara viticola</i>) și făinării (<i>Uncinula necator</i>) la vița de vie, integrate în Sistemul Informațional. Verificarea și corectarea indicatorilor de evaluare a riscului asupra organismelor acvatice (aprobat pe <i>algiile</i>) asociat utilizării produselor de protecție a plantelor pe baza bicarbonaților K/N și aprecierea riscurilor aplicării lor pentru mediu. Evaluarea eficacității produselor bioraționale și metodelor de monitorizare pentru combaterea dăunătorilor tomatelor din spațiu protejat.	Au fost elaborate și verificate <i>on-line</i> modelele de prognoză, integrate în Sistemul Informațional, a dezvoltării dăunătorilor: molia vărgată a piersicului (<i>Anarsia lineatella</i>), molia orientală (<i>Grapholitha molesta</i>), <i>Cydia pomonella</i>, păduchele din San Jose (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i>), molia verde a strugurilor (<i>Lobesia botrana</i>), și omida fructificațiilor (<i>Helicoverpa armigera</i>) - la măr, piersic, vița de vie și tomate. Au fost implementate și verificate metode noi de monitorizare a populațiilor dăunătorilor: Molia minieră a tomatelor (<i>Tuta absoluta</i>), musculița albă de seră (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>), păduchi (f. <i>Aphidiidae</i>.) și tripsi (f. <i>Tripidae</i>) - în Seră, gândacul păros (<i>Epicometis hirta</i>) - la măr, musca europeană (<i>Rhagoletos cerasi</i>) - la cireș, prin utilizarea capcanelor colorate și cu atractanți. Au fost verificate <i>on-line</i> modelele de prognoză, integrate în Sistemul informațional a dezvoltării bolilor: mană (<i>Plasmopara viticola</i>) și făinare (<i>Uncinula necator</i>) - la vița de vie. A fost efectuată verificarea și corectarea indicatorilor de evaluare a riscului asupra organismelor acvatice (asociat utilizării produselor de protecție a plantelor pe baza bicarbonaților). S-a evaluat eficacitatea biologică a produsului biorațional pe baza extractului din <i>Sophora flavescens</i> în combaterea dăunătorilor tomatelor din spațiu protejat, aceasta fiind egală cu 82%. S-a demonstrat că pentru monitorizarea și capturarea a dăunătorului de carantină <i>Tuta absoluta</i>, putem folosi atât capcane cu feromon cât și capcana universală. Astfel s-a perfecționat Sistemul Informațional pentru protecția integrată a plantelor în rețeaua Internet prin extinderea sferei de acoperire cu prognoze și avertizări <i>on-line</i> a gospodăriilor.

IX. Lista lucrărilor științifice (monografii, articole, obiecte de proprietate intelectuală) cu referință la proiectul dat pe anul 2019 (conform **forme** 4 din structura raportului)

Monografii

TODIRAȘ, V. Agricultura de precizie pentru dezvoltare. Ch.: Tipografia „Căpățînă-Print”, 2019. 149p. ISBN 978-9975-3231-5-4.

Materialele didactice

ТОДИРАШ, В.А.; СТРАТУЛАТ, Т.Г.; ГУНЧАК, В.М. и др. Биотехнологические средства защиты растений. Руководство по выбору, производству и применению для контроля основных вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. Ch.: Типografia ”Căpățînă-Print”, 2019. 140p. ISBN 978-9975-3231-6-1.

Teze ale comunicărilor la congrese, conferințe, simpozioane, în culegeri internaționale

SAVRANSCHII, D.; TODIRAȘ, V.; TRETIACOVA, T.; GUȘAN A. The use of the colored adhesive traps for combating trips *Frankliniella occidentalis* of the tomato cultures in the protected area. Scientific Symposium, „Biology and Sustainable Development ” the 16th edition. Romania, Bacău 5-6 December, 2019. Bacău, 2019, p. .

STRATULAT, T; CADAR, O.; POPA, A.; GUȘAN, A.; HOAGHIA, A. Evaluarea conținutului metalelor grele in produse vegetale autohtone. În: Simpozionul Științific Internațional „Biotehnologii avansate – realizări și perspective” ediția a V-a, Institutul de Genetică Fiziologie și Protecție a Plantelor. Chișinău, 21-22 octombrie 2019. Ch. 2019, p. 130. ISBN 978-9975-56-695-7.

STRATULAT, T.; CADAR, O.; POPA, A.; GUȘAN, A.; HOAGHIA, A. Content of chlorpyrifos in local crops sampled in some districts of the republic of Moldova. In: Simpozionul Științific Internațional „Biotehnologii avansate – realizări și perspective” ediția a V-a, Institutul de Genetică Fiziologie și Protecție a Plantelor. Chișinău, 21-22 octombrie 2019. Ch., 2019, p. 129. ISBN 978-9975-56-695-7.

Materiale informațional-metodice (liflete)

TRETIACOVA, T.; TODIRAȘ, V. Capcane neadezive pentru gândacul păros (*Epicometis Hirta Poda*) Ch.: tipografia „Căpățînă-print” S.R.L. - Pergament, 2019. 2 p.

TRETIACOVA, T.; TODIRAȘ, V. Aplicarea capcanelor adezive pentru monitorizarea viespii cu ferăstrău . Ch.: tipografia „Căpățînă-print” S.R.L. - Pergament, 2019. 2 p

TRTIACOVA, T.; TODIRAȘ V. Aplicarea capcanelor colorate pentru capturarea muștei europene (*Rhagoletis cerasi L.*). Ch.: tipografia „Căpățînă-print” S.R.L. – Pergament, 2019. 2 p.

TRETIACOVA, T.; TODIRAȘ, V. Неклеевые ловушки Для Бронзовки Мохнатой (*Epicometis Hirta Poda*). Ch.: tipografia „Căpățînă-print” S.R.L. – Pergament, 2019. 2 p.

TRETIACOVA, T.; TODIRAȘ, V. Использование цветных ловушек для отлова вишнёвой мухи (*Rhagoletis cerasi L.*). Ch.: tipografia „Căpățînă-print” S.R.L. – Pergament, 2019. 2 p.

TRETIACOVA, T.; TODIRAȘ, V. Клеевые ловушки для мониторинга яблонного плодового пилильщика (*Haplocompa testudinea Klug*). Ch.: tipografia „Căpățînă-print” S.R.L. – Pergament, 2019. 2 p.

X. Relevanța rezultatelor științifice aplicative obținute (până la 200 de cuvinte), 2019

Modelele de dezvoltare a bolilor și dăunătorilor, elaborate pe baza analizei stării fitosanitare (datele biotice) și a condițiilor meteo (datele abiotice) create, prezintă un instrument pentru prognozarea evenimentelor biologice în timp și spațiu, necesar pentru luarea deciziilor corecte și justificate

Implementarea insecticidelor bioraționale în managementul integrat este un element-cheie în păstrarea biodiversității ecosistemelor agricole. Aplicarea bicarbonaților de potasiu este una din metodele organice inofensive de combatere a făinării la culturile agricole. Această grupă de preparate prezintă un interes deosebit în calitate de fungicide bioraționale. În cercetările efectuate este utilizată analiza sistemică de management, luând în considerație ecologie și biologie a bolilor și dăunătorilor. Se utilizează o metodă performantă de prognozare a dezvoltării bolilor și dăunătorilor, prin utilizarea metodologiei noi bazate pe teoria mulțimilor vagi și tehnologia *Sisteme Geografice Informaționale* (SIG). Tehnologia SIG permite nu numai de a păstra și organiza baze de date eficient, dar și a implementa modele de dezvoltare a bolilor și dăunătorilor, folosind posibilitățile analizei spațiale prin producerea hărților de răspândire a organismelor nocive. Totodată, sistemele SIG, utilizate în prognozare, rezolvă o problemă dificilă a combinării timpului, spațiului și a variabilelor climatice pentru a evalua dezvoltarea în timp și răspândire în spațiu a organismelor nocive. Această informație e menită de a ajuta specialiști la managementul organismelor nocive cu scopul de a anticipa stadiile cheie de dezvoltare a lor. Tehnologia utilizată prezintă o nouă etapă în domeniul de protecție a plantelor privind avertizarea bolilor și dăunătorilor, deoarece permite conexiune directă la Internet. Prin internet Sistemul de Suport a deciziilor prezintă informația, privind condițiile meteo de pe toată suprafața țării. Utilizarea Sistemelor Informaționale ajută la luarea deciziilor pentru ca măsurile de protecție să fie oportune și eficiente din punct de vedere economic.

XI. Rezumatul celor mai semnificative rezultate științifice teoretice / aplicative obținute în cadrul proiectului în anul 2019 (până la 300 cuvinte)

Au fost fabricate mostre de capcane colorate adezive și ne-adezive cu atractanți, acestea fiind testate în livezile de măr și cireș pentru monitorizarea astfel de dăunători ca gândacul păros (*Epicometis hirta*) și musca europeană (*Rhagoletis cerasi*). Capcanele ne adezive de tip „container” cu volumul recipientului de 1,0-2,0 litri (diametrul de sus egal cu 10cm, cel de jos - 12cm, înălțimea -12 cm) de culoare albă cu adaos de nuanțe (un plafon sau striu) de albastru (440-460 nm) și cu momeala de atractanți (compoziția din 2 componente) au fost aplicate pentru monitorizarea și capturarea în masă a gândacului păros. S-a apreciat distanța rezonabilă între capcanele atașate, cea de 10-15m fiind mai adecvată. Capturarea în masă a gândacului păros (*Epicometis hirta*) s-a efectuat în livada de măr a IGFPP pe suprafața de 0,33 ha. Capcanele au manifestat atractivitatea și specificitatea înaltă; în an.2019 pe parcursul a 23 zile, în total, s-au capturat 1249 gândaci. Locația capcanelor în livadă a fost înregistrată cu un sistem global de localizare, folosind coordonatele geografice. Datele capturării în capcane prin utilizarea tehnologiei GIS și softului BioClass elaborat în cadrul laboratorului (Todiraș V.) au servit drept bază pentru construirea hărții digitale de distribuire în spațiu a dăunătorului. Ca rezultat, a fost obținută harta digitală de distribuire a gândacului păros în livada IGFPP, ceea ce a permis de a aprecia rezerva lui biologică în spațiul livezii de măr. S-a stabilit că capcana ne adezivă de tip container are capacitate înaltă de a captura gândacul păros în masă. Capcanele colorate neadezive de tip “container” și cu atractanți au fost aplicate pentru capturarea în masă a gândacului păros la diferite culturi, inclusiv: măr, păr, cais, gutuie, căpsună și scorușul negru.

Totodată, privitor la musca europeană (*Rhagoletis cerasi*), s-a stabilit că capcana ne-adezivă de tip container cu volumul de 0,35 litru cu capac și orificii de intrare de 8-10 mm de culoare străvezie cu nuanțe de galben (540-565 nm) sau galbenă cu momeală de atractanți (bicarbonat și acetat de amoniu) în stare lichidă, sunt mai atractive pentru musca europeană și cu eficiența mai ridicată de capturare decât cele adezive de culoare galbenă. Așadar, s-a stabilit că capcanele cu recipientul de tip «container//vas» de culoare albă sau străvezie, dar cu nuanțe de culoare mai atractivă pentru specie (albastră sau galbenă) și atractanți olfactorici diferiți (în dependență de specia-țintă) pot fi utilizate pentru monitorizare și capturare în masă a astfel de dăunători ca gândacul păros (*Epicometis hirta* Poda) și musca europeană (*Rhagoletis cerasi* L.). Au fost testate on-line modelele de prognoză a dezvoltării agenților patogeni a manei (*Plasmopara viticola*) și făinării (*Uncinula necator*) la soiuri de viță de vie cu diferit grad de rezistență, demonstrând o adecvaticitate înaltă. On-line au fost construite curbele de răspuns pentru molia vârgată a fructelor (*Anarsia lineatella* Zell.), molia verde a strugurilor (*Lobesia botrana* Den u. Sch.), păduchele din San Jose (*Quadraspidiotus perniciosus* Coms), viermele oriental (*Grapholitha molesta* Busk), viermele merelor (*Cydia pomonella* L.) și omida fructificațiilor (*Helicoverpa armigera*). Aprecierea preciziei modelelor s-a efectuat prin construirea funcției de răspuns și analiza "fapt-prognoză", veridicitatea fiind înaltă. A fost evaluată eficacitatea produselor bioraționale noi în baza bicarbonaților de sodiu și potasiu asupra bolilor la culturile bacifere ca una din metodele organice de combatere a făinării și altor boli ale culturilor agricole. Tratarea plantelor de tomate din spațiile protejate cu extrasul din planta (*Sophora flavescens*) în combaterea păduchelului verde a manifestat eficiența înaltă, în medie, 82%. Această grupă de preparate prezintă un interes deosebit în calitate de fungicide bioraționale. În condiții de seră a fost testată capcana complexă (universală), cu folii colorate adezive în combinație cu atractanți și sursa de lumină ultravioletă pentru monitorizarea și capturarea dăunătorilor din spațiu protejat, inclusiv un dăunător de carantină, dăunător devastator - molia minieră a tomatelor (*Tuta absoluta* Meyer).

XII. Beneficiarul (ministere, instituții de stat sau private, întreprinderi, etc.)

Producătorii agricoli ANSA, Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului.

Conducătorul proiectului _____ TODIRAȘ Vladimir, dr.hab.