
TEZĂ DE DOCTORAT

Cercetări privind controlul bolilor și dăunătorilor la prun în sistem ecologic de cultură

(REZUMAT AL TEZEI DE DOCTORAT)

Doctorand **Claudiu Moldovan**

Conducător de doctorat **Prof. univ. dr. Aurel Maxim**



INTRODUCERE

Agricultura ecologică este în plină expansiune, atât global, cât și în România, determinată de cererea tot mai mare a consumatorilor pentru produse ecologice sănătoase. Această tendință oferă o oportunitate importantă pentru fermierii români, dar vine și cu provocări, referitoare la controlul eficient al dăunătorilor și bolilor în sistem ecologic. România are un potențial semnificativ de a deveni un furnizor important de fructe ecologice în Europa, datorită condițiilor pedoclimatice favorabile și a tradiției în pomicultură. Cu toate acestea, suprafața cultivată ecologic este încă sub media europeană. Lipsa informațiilor de specialitate, privind eficacitatea unor produse ecologice în controlul principalilor agenți de dăunare, contribuie la numărul redus de fermieri care adoptă sisteme ecologice de cultură la specia prun.

Succesul plantațiilor de prun ecologic depinde de implementarea unei strategii de gestionare a principalilor agenți de dăunare, utilizând metode fitosanitare alternative, corelate cu particularitățile speciei. Încă de la înființarea culturilor ecologice trebuie avut în vedere ca soiurile alese să prezinte o rezistență bună atât la factorii climatici (secetă, înghețuri târzii de primăvară, gerurile de iarnă) cât și la boli și dăunători. Acest aspect reduce semnificativ riscul apariției unor probleme fitosanitare grave care să compromită producția de fructe. Cunoștințele aprofundate despre principiile agriculturii ecologice și aspectele legate de biologia principalilor agenți de dăunare sunt esențiale pentru reușita unei culturi în sistem alternativ. Fermierii trebuie să fie familiarizați cu metodele specifice de control al bolilor și dăunătorilor în sistem ecologic, înainte de a înființa o astfel de cultură. În agricultura ecologică se are în vedere în primul rând prevenția când se face referire la gestionarea principalilor agenți de dăunare. Se utilizează atât metode agrotehnice și biotehnice, în funcție de parazit, cât și tratamente fitosanitare la avertizare acceptate în agricultura ecologică. Un alt element important constă în monitorizarea periodică a culturii, pentru a identifica eventualele probleme fitosanitare încă din faza incipientă a acestora.

Luând în considerare o serie de factori, precum încălzirea globală, eforturile la nivel mondial de a reduce poluarea mediului, precum și creșterea cererii pe piață pentru produsele bio, devine evidentă necesitatea de a dezvolta sisteme alternative de cultură, prietenoase cu mediul.

Cuvinte cheie: prun ecologic, boli și dăunători, sistem ecologic de cultură, controlul paraziților, produse fitosanitare ecologice, prevenție, agenți de dăunare

Studiile realizate în cadrul lucrării de doctorat, cu titlul *Cercetări privind controlul bolilor și dăunătorilor la prun în sistem ecologic de cultură* își propune să contribuie la depășirea provocării privind controlul eficient al principalelor boli și dăunători la prun în sistem ecologic de cultură. Pentru atingerea scopului propus, este necesară elaborarea unei scheme orientative de tratament fitosanitar eficientă, dezvoltată pe baza rezultatelor obținute în perioada de studiu (2019-2023).

Prunul rămâne o specie pomicolă de interes la nivel global, existând peste 2000 de soiuri și varietăți (Sottile și colab., 2022). Această varietate genetică remarcabilă subliniază capacitatea speciei de a se adapta la diferite condiții climatice și tipuri de sol, ceea ce o face o alegere potrivită pentru fermieri. Beneficiile pentru

sănătate, sunt date de conținutul bogat al fructelor în vitamine și antioxidanți, elemente esențiale pentru o alimentație sănătoasă. Consumul zilnic de 2-4 fructe (prune) contribuie semnificativ la aportul zilnic de nutrienți esențiali pentru organism (Gil și colab., 2002). Versatilitatea culinară a prunului, oferă o gamă largă de utilizări, satisfăcând diverse preferințe. Fructele pot fi consumate în stare proaspătă, oferind o gustare delicioasă și sănătoasă. De asemenea, pot fi procesate sub diverse forme: prune uscate, dulcețuri, compoturi, gemuri, oferind o varietate de opțiuni pentru deserturi și gustări sănătoase. Mai mult, prunul poate fi utilizat pentru producerea de băuturi alcoolice, precum țuica, o băutură tradițională românească apreciată pentru gustul său distinctiv (Botu și colab., 2008; Butac și colab., 2013).

Conform ultimelor statistici publicate de FiBL și IFOAM în *The World of Organic Agriculture 2023*, agricultura ecologică a cunoscut o creștere semnificativă, atât la nivel global, cât și în România. La sfârșitul anului 2021, se practica în 190 de țări, pe o suprafață de 76,4 milioane de hectare, reprezentând aproximativ 1,7% din suprafața agricolă a Terrei. Această expansiune remarcabilă, de 38 milioane de hectare în ultimii zece ani, evidențiază schimbările la nivel global privind abordarea unor soluții alternative de a face agricultura protejând mediului și sănătatea consumatorilor. În România, agricultura ecologică a cunoscut o evoluție semnificativă în ultimul deceniu. Datele oficiale din anul 2021 indică existența a 11.029 de fermieri certificați ecologic, iar suprafața certificată ecologic sau în conversie este de aproximativ 570 de mii de hectare. Această suprafață reprezintă aproximativ 4% din totalul terenurilor agricole ale României.

Scopul final și obiectivele cercetării

Tematica abordată în cadrul prezentei lucrări de doctorat are ca scop final *elaborarea unui program orientativ fitosanitar de tratamente ecologice la specia prun*, capabil să păstreze atacul principalilor agenți de dăunare sub pragul economic de dăunare (PED) cu îndeplinirea următoarelor obiective specifice:

- armonizarea practicilor culturale specifice agriculturii ecologice cu cerințele biologice/ecologice ale prunului (*Prunus domestica* L.);
- evaluarea eficacității pe microvariante în spațiu protejat dar și în câmp a 15-20 de produse omologate pentru agricultura ecologică în controlul principalilor agenți de dăunare la specia prun;
- testarea unei scheme ecologice de tratament în câmp la Stațiunea de Cercetare Dezvoltare pentru Pomicultura Bistrița (SCDP Bistrița), județul Bistrița-Năsăud, elaborată pe baza produselor cele mai eficiente, studiate anterior pe microvariante;
- corelarea și interpretarea statistică a datelor obținute, cu privire la controlul principalelor organisme dăunătoare la prun;
- recomandarea unui program fitosanitar ecologic eficient în controlul principalilor paraziți la prun, pe baza rezultatelor obținute în cadrul cercetărilor realizate anterior.

Prin realizarea obiectivelor specifice enumerate anterior vor fi furnizate date esențiale privind metodele alternative de control eficient al paraziților la specia prun.

Aceste metode utilizează produse fitosanitare acceptate în agricultura ecologică și sunt corelate cu diverse măsuri agrotehnice și biotehnice.

Metodologia folosită în cercetare

I. Pentru a obține rezultate relevante și aplicabile în contextul pomiculturii românești, studiul s-a concentrat pe două soiuri de prun larg răspândite și adaptate la condițiile pedoclimatice din țară: Stanley și Reine Claude d'Althan. Soiurile utilizate sunt recomandate și prezentate în ghidul tehnico economic privind pomii și arbuștii fructiferi, furnizat de MADR.

II. În cadrul experiențelor s-au utilizat produse ecologice certificate, a căror eficacitate în controlul principalelor boli și dăunători la specia prun este mai mult sau mai puțin cunoscută în literatura de specialitate. Produsul Ovipron Top care are la bază uleiul mineral de parafină și produsul Prev-AM pe bază de extract de portocală sunt recunoscute ca având proprietăți insecticide (Al-Antary și colab., 2018; Abdel și colab., 2018; Soares și colab., 2019; Butac și colab., 2021). În cazul dăunătorilor din ordinele *Lepidoptera*, *Diptera*, *Coleoptera* și *Isoptera* s-a utilizat produsul BactoSpeine DF. Bacteria *Bacillus thuringiensis* din componența produsului, creează o toxină capabilă săucidă insectele (Liu și colab., 2014; Mnif și Ghribi, 2015; AbdAllah și colab., 2021; Ahmad și colab., 2021). Produsele care au la bază extracte de scorțișoară (Canelys) sau extracte din *Quassia amara* (Konflic), sunt folosite pentru proprietățile lor fungicide și bactericide (Renkema și colab., 2016). Fungii au fost controlați cu Mimox, un extract de *Mimosa*, capabil să diminueze infecțiile produse de boală. Alte produse cu efect fungicid sunt: Zytron pe bază de sămburi de citrice și Funres care are la bază extracte de *Mimosa* și sămburi de citrice. (Braham și colab., 2008; Brankica și colab., 2013; Adenir și Colab., 2017; Arici și Özkaya, 2022). Literatura de specialitate care abordează și prezintă efectele unor substanțe active naturale în controlul diferiților agenți de dăunare sunt cantonate în culturi furajere sau legumicole. Numărul de studii de specialitate realizate în culturi pomicole, mai exact la prun, sunt puține sau total absente pentru anumite boli sau dăunători. Numărul ridicat de paraziți care pot compromite culturile de prun necesită studii aprofundate, de lungă durată, mai ales în contextul schimbărilor climatice, pentru obținerea unor soluții eficiente de control.

III. În cadrul experiențelor realizate pentru elaborarea unui program orientativ de control fitosanitar al principalelor boli și dăunători la specia prun, au fost concepute o serie de modele experimentale, atât în câmp cât și în laborator. Principalii agenți de dăunare țintă au fost: monilioza (*Monilinia* spp.), viespea sămburilor de prun (*Eurytoma Schreineri*), afidele (*Aphis* spp.), larvele defoliatoare din ordinul *Lepidoptera*. În cadrul fiecărei experiențe au fost utilizate normele standard de tehnică experimentală specifice în fitopatologie și entomologie, conform ghidului pentru determinarea rezistenței la boli și dăunători, publicat de ISTIS. În funcție de organismul dăunător, datele au fost exprimate în frecvență (F%), intensitate (I%) și grad de atac (GA%).

STRUCTURA LUCRĂRII ȘI REZULTATELE CERCETĂRII

Teza de doctorat cu titlul *Cercetări privind controlul bolilor și dăunătorilor la prun în sistem ecologic de cultură* este structurată în două părți distincte. În prima parte este prezentată o imagine de ansamblu a cunoștințelor actuale pe tematica specifică studiată, cuprinzând trei capitole din teza de doctorat. În partea a doua este prezentată contribuția personală în cadrul tematicii abordate. Aceste aspecte sunt structurate în șapte capitole, care includ experiențele realizate în perioada 2019-2023, precum și concluziile și recomandările finale. În cadrul lucrării de doctorat au fost consultate 173 de surse bibliografice, din care 130 provin din literatura științifică de specialitate existentă online, până la începutul anului 2024.

În **capitolul 7** cu titlul **Rezultate privind eficacitatea unor produse ecologice în controlul afidelor aptere (*Aphis* spp.)** sunt prezentate toate rezultatele obținute în perioada de studiu, 2019-2021. Experiența a fost realizată atât în câmp cât și în spațiu protejat. În cadrul experiențelor s-au urmărit efectele a opt produse ecologice versus cinci produse de sinteză chimică consacrate în pomicultura convențională, în controlul afidelor.

În urma testărilor desfășurate în câmp au fost obținute rezultate apropiate de produsele convenționale la două dintre produse: Ovipron Top și Prev-AM. Produsul ecologic Ovipron Top (2,5%) a provocat în cei trei ani de studiu, o rată medie a mortalității afidelor aptere de până la 96%, în timp ce, la produsul Prev-AM (0,5%) s-a obținut o rată de mortalitate de 85%.

În laborator, Ovipron Top și Prev-Am, la cele două produse ecologice, s-au obținut rezultate remarcabile similare cu cele din câmp, în ceea ce privește controlul afidelor. Produsul Ovipron Top (conc. 2,5%) a determinat o rată de mortalitate a afidelor de până la 96,3%, în timp ce, produsul Prev-AM a provocat o mortalitate de 85%. Celelalte produse testate au obținut rezultate modeste în cadrul experiențelor realizate, atât în câmp cât și în laborator.

Interpretarea statistică realizată după aplicarea analizei varianței ANOVA și ulterior a testului Duncan, a relevat că există diferențe semnificative între produsele ecologice testate. Cu produsele ecologice Ovipron Top și Prev-Am s-au obținut rezultate remarcabile, fiind clasificate în aceeași grupă de semnificație cu cele de sinteză chimică. Între cele două produse ecologice testate care s-au dovedit eficiente și cele convenționale nu există diferențe semnificative.

Capitolul 8 este intitulat **Determinarea efectelor repelente ale unor produse ecologice în controlul afidelor aripate (*Aphis* spp.)**. Studiul a fost realizat pe o perioadă de doi ani de zile (2020-2021) și a constatat în determinarea efectelor repelente a unor produse ecologice versus convenționale. În cadrul experienței au fost testate șase produse ecologice/convenționale pe parcursul a două luni, din luna iunie până în luna iulie, atât în condiții de pepinieră cât și de livadă. Produsele ecologice testate au fost: Konflic 0,3%, Deffort 0,3%, Oleorgan 0,3%, Laser 240 SC 0,06%, Algasil 0,5% și Prev-Am 0,8%.

Experimentele din pepinieră, după cei doi ani de studiu, au demonstrat o reducere semnificativă a numărului total de afide aripate capturate, atât în varianta convențională, cât și în cea ecologică. Varianta convențională a înregistrat o scădere a

numărului total de afide aripate cu până la 35% față de varianta martor, în timp ce, varianta ecologică a înregistrat o scădere cu 30%. Atât produsele convenționale, cât și cele ecologice, au demonstrat existența unui efect repelent vizibil împotriva afidelor aripate în pepinieră. Efectul înregistrat în perioada de studiu (2020-2021) între cele două variante de tratament este destul de apropiat.

Rezultatele obținute în cultura pe rod de prun au demonstrat existența unui efect repelent, atât în cazul produselor ecologice cât a celor convenționale. Diferențele obținute între varianta convențională și cea netratată este de 21%, iar între varianta ecologică și varianta martor de 13%.

În urma prelucrărilor statistice, rezultatele obținute în perioada de studiu în pepinieră pentru varianta ecologică și convențională, au demonstrat că nu există diferențe semnificative între cele două variante de tratament. Experiența din livadă, conform datelor obținute și interpretărilor statistice, sunt înregistrate diferențe semnificative statistic între toate variantele de tratament. Astfel, varianta convențională este clasificată ca fiind cea mai eficientă, urmată de varianta ecologică și varianta martor netratată.

Capitolul 9, cu titlul Evaluarea în câmp a efectelor unor tratamente ecologice în controlul dăunătorului *Eurytoma schreineri* prezintă date privind controlul viespii sâmburilor de prun după aplicarea a 11 tratamente ecologice, pe întreaga perioadă de vegetație a plantelor. Testările au fost realizate pe două soiuri de prun (Stanley și Reine Claude d'Althan). Pe lângă varianta ecologică a fost luată în calcul o variantă convențională și martorul netratat.

Rezultatele globale indică o diferență semnificativă privind atacul provocat pe cele două soiuri de prun pentru toate variantele de tratament. Soiul Stanley a fost preferat de dăunător provocând un atac de până la 32% (varianta netratată), în contrast cu soiul Reine Claude d'Althan, unde atacul a fost de doar 4% (varianta netratată). Diferențele dintre cele două soiuri dovedește importanța alegerii unor soiuri rezistente, mai puțin atractive pentru dăunător, în momentul înființării unei culturi de prun.

În urma prelucrărilor statistice realizate, folosind testul Duncan, s-a identificat existența unor diferențe semnificative între variantele de tratament, privind media frecvenței de atac a dăunătorului, la soiul Stanley. Astfel, varianta convențională este semnificativ mai eficientă decât varianta ecologică respectiv martorul netratat, iar varianta ecologică, la rândul ei, este semnificativ mai bună decât martorul netratat. La soiul Reine Claude d'Althan, există diferențe statistice semnificative între toate variantele de tratament aplicate.

În cazul dăunătorului *Eurytoma schreineri* este esențială monitorizarea atentă a acestuia și intervenția la momentul oportun, pentru a crește eficacitatea produselor ecologice aplicate. Mai mult, metodologiile agrotehnice de dezinfecție a culturilor de prun sunt esențiale pentru a reduce din populația dăunătorului, mai ales acolo unde există o rezervă ridicată a dăunătorului.

Capitolului 10. Determinarea eficacității unor produse ecologice privind controlul larvelor defoliatoare din ordinul *Lepidoptera*. În cadrul experienței au fost testate patru produse ecologice în laborator, pentru determinarea eficacității acestora în controlul larvelor din ordinul *Lepidoptera* la specia prun.

Rezultatele globale obținute după doi ani de studiu (2020-2021) au relevat că din cele patru produse testate în condiții de laborator, Laser 240 SC (0,06%) a obținut rezultatele cele mai bune. Produsul a provocat o rată a mortalității de până la 80%, după cinci zile de la aplicarea tratamentului. Bactospein DF (0,1%) este cel de-al doilea produs ca și eficacitate, cu o rată a mortalității de 31%. În studiile viitoare, eficacitatea produsului BactoSpeine DF poate fi îmbunătățită prin ajustarea concentrației aplicate, produsul având un potențial ridicat de a controla dăunătorul.

Interpretarea statistică a datelor multianuale (testul Duncan), privind eficacitatea produselor ecologice în controlul larvelor defoliatoare, a demonstrat existența unor diferențe semnificative între produsele testate. Astfel, produsul ecologic Laser 240 SC s-a dovedit a fi soluția cu cea mai eficientă, fiind semnificativ mai bun în comparație cu celelalte produse testate. BactoSpeine DF s-a clasat pe locul al doilea, dar cu rezultate modeste în comparație cu Laser 240 SC. Deffor și Konflikt au obținut rezultate semnificativ mai slabe, situându-se în ultima categorie de performanță.

Rezultatele globale obținute dovedesc eficacitatea produsului Laser 240 SC, care este un candidat redutabil în controlul dăunătorilor din ordinul Lepidoptera. Acesta poate fi utilizat cu succes în scheme de tratament ecologice, atât individual cât și în combinație cu alte produse fitosanitare.

Capitolul 11, cu titlul **Efectele unor produse ecologice în controlul moniliozei (*Monilinia* spp.) pe fructe la specia prun**, prezintă date practice privind posibilitatea de a controla una dintre cele mai periculoase boli ale prunului cu produse ecologice. Experiența a fost realizată în câmp pe două soiuri de prun, Stanley și Anna Spath, pe două variante de tratament: ecologic, convențional la care se adaugă și martorul netratat. Au fost aplicate în total 11 tratamente pe toată perioada de vegetație a pomilor.

După doi ani de studiu (2020-2021), rezultatele au relevat existența unor efecte notabile ale produselor ecologice testate în comparație cu cele convenționale, pentru ambele soiuri de prun. La soiul Stanley, rezultatele globale obținute au relevat o frecvență a infecțiilor provocate de monilioză pe fructe de până la 12,43% pentru varianta convențională, 13,51% pentru varianta ecologică, respectiv 24,05% la martorul netratat. Prin urmare, eficacitatea produselor ecologice este vizibilă, raportată la varianta convențională, respectiv la martorul netratat. În cazul soiului Reine Claude d'Althan, rezultatele globale obținute au relevat o eficacitate de 7,85% la varianta convențională, 14,64% la varianta ecologică și de 22,45% la varianta martor netratat.

Prelucrarea statistică a datelor obținute în controlul moniliozei a demonstrat existența unor diferențe semnificative între variantele de tratament. În urma aplicării testului Duncan, datele obținute pentru ambele soiuri de prun au fost grupate în două clase de semnificație. Astfel, variantele de tratament ecologic și convențional au fost grupate în aceeași clasă de semnificație, dovedindu-se că între cele două nu există diferențe semnificative asigurate statistic. Varianta martor netratată a fost clasificată într-o altă categorie de semnificație, prezentând diferențe semnificative din punct de vedere statistic față de celelalte două variante de tratament.

Studiul realizat în perioada 2020-2021 în câmp a evidențiat o eficacitate ridicată a fungicidelor ecologice aplicate – Funres (0,3%), Mimox (0,3%) și Zytron (0,15%).

Produsele au capacitatea să diminueze infecțiile provocate de monilioză pe fructe în perioada de vegetație.

În **Capitolul 12**, cu titlul **Scheme de control al bolilor și dăunătorilor la prun, în sistem ecologic de cultură, elaborate și aplicate în perioada 2020-2023**, reprezintă ultimul model experimental testat, care înglobează toate rezultatele obținute anterior, într-un program fitosanitar orientativ ecologic complet. În prima etapă, studiile au fost realizate în perioada 2020-2021, urmărind efectele unor programe de tratament ecologic în controlul principalilor agenți de dăunare pe două soiuri de prun (Stanley și Reine Claude d'Althan). În anul 2023, experiența este extinsă, cu înglobarea cunoștințelor acumulate în anii anteriori. În paralel, au fost luate în calcul, o variantă tratată convențional și o variantă martor netratată, pentru a compara rezultatele obținute cu varianta tratată ecologic.

Rezultatele obținute în cei doi ani (2020-2021) de studiu au fost îmbunătățite de la un an la altul, singurele probleme apărute au fost legate de atacul de *Eurytoma schreineri* și *Monilinia* spp., unde au fost înregistrate diferențe între varianta tratată convențional și cea ecologică. Prin optimizarea programului de tratamente, bazată pe rezultatele obținute și creșterea numărului total de tratamente aplicate în perioada de vegetație, de la 9 tratamente în 2020 la 12 în anul 2023, s-au soluționat în mare parte problemele întâmpinate anterior. Astfel, în anul 2023, rezultatele vor fi apropiate de cele obținute prin tratamente convenționale.

În anul 2023, pentru prima dată, au fost realizate observații privind productivitatea soiurilor Centenar și Anna Spath pentru două variante de tratament: ecologic, convențional, plus martorul netratat. La varianta ecologică s-au obținut rezultate remarcabile, apropiate de varianta convențională, pentru ambele soiuri studiate. Producția medie/pom, obținută la soiului Centenar, a fost de 22,53 kg pentru varianta tratată convențional, 21,68 kg pentru varianta ecologică și de 13,99 kg la varianta martor netratată. Pentru soiul Anna Spath, producția medie/pom a fost de 18,44 kg la varianta convențională, 16,53 kg la varianta ecologică și 12,17 kg la varianta martor. Prelucrarea statistică a datelor obținute privind productivitatea soiurilor Centenar și Anna Spath a relevat că nu există diferențe semnificative între variantele de tratament convențional versus ecologic.

Studiile extinse în anul 2023 au relevat eficacitatea ridicată a schemei de tratament ecologic elaborată în cadrul lucrării de doctorat, pe baza rezultatelor obținute în perioada 2019-2023. Astfel, programul de tratament propus poate constitui un punct de referință esențial pentru toți agricultorii care optează pentru culturi de prun în sistem ecologic. Acesta poate servi drept fundament pentru strategiile de gestionare a problemelor fitosanitare din cultură.

CONCLUZII GENERALE

- Conform rezultatelor multianuale obținute, atât în câmp cât și în laborator, în urma testării a opt produse ecologice în controlul afidelor aptere, la două s-au obținut rezultate deosebite. Produsul Ovipron Top 2,5% (ulei mineral de parafină 800 g/l) a provocat o rată de mortalitate de peste 90%, în timp ce, Prev-AM 0,5% (ulei mineral de portocale 60 g/l) a provocat o rată de mortalitate de peste 80%. Aceste două produse eco pot fi utilizate cu succes în controlul afidelor aptere la prun.

- Rezultatele multianuale obținute în pepinieră la specia prun, privind efectul repelent al unor produse ecologice în controlul afidelor aripate confirmă, existența unui efect repelent vizibil (Konflic 0,3%, Oleorgan 0,3%, Laser 240 SC 0,06%, Algasil 0,5%, Prev-AM 0,8%). Diferențele observate dintre variantele de tratament, convențională și ecologică, s-au dovedit a fi nesemnificative, în urma prelucrării statistice realizate. În consecință, rezultatele experimentale indică faptul că produsele ecologice analizate posedă un potențial semnificativ în ceea ce privește respingerea afidelor aripate, prin intermediul proprietăților olfactive ale acestora. Acest lucru sugerează o posibilă aplicare a acestor produse în strategiile de control ecologic la prun.

- Potrivit rezultatelor obținute în cei doi ani de studiu (2020-2021) privind controlul dăunătorului *Eurytoma schreineri*, produsele ecologice de contact testate au înregistrat o eficacitate mai redusă, raportată la cele convenționale. Dăunătorul este unul dificil de controlat, din cauza modului de atac. Larvele se localizează în interiorul fructului, mai exact în sâmbure, ceea ce face ca produsele ecologice să nu interacționeze direct cu acestea. Pentru a eficientiza controlul dăunătorului, este important ca tratamentul să fie aplicat la momentul oportun, atunci când femelele adulte încep să-și depună ponta. Un alt aspect important este legat de reducerea rezervei dăunătorului prin măsuri agrotehnice de dezinfecție, care constau în strângerea și distrugerea fructelor atacate și căzute pe sol.

- În urma rezultatelor globale obținute privind controlul larvelor defoliatoare din ordinul Lepidoptera, două produse ecologice au înregistrat o eficacitate vizibilă. Produsul Laser 240 SC (spinosad 240 gr/litru) a înregistrat cea mai bună eficacitate, de până la 85%, după patru zile de la tratament, în timp ce produsul BactoSpeine DF (extract de *Bacillus thuringiensis*, subsp., *Kurstaki*) a provocat o eficacitate de până la 31%. Laser 240 SC (0,06%) poate fi utilizat cu succes în programele fitosanitare ecologice pentru controlul larvelor defoliatoare din ordinul Lepidoptera în culturile de prun.

- Rezultatele privind efectele unor produse fitosanitare ecologice, au redus infecțiile provocate de ciuperca *Monillinia* spp., la soiul Reine Claude d'Althan și Stanley. Eficacitatea acestora a fost similară cu cele obținute în varianta convențională, nefiind diferențe statistice semnificative. Astfel, pe lângă produsele cuprice acceptate în agricultura ecologică, aplicate la începutul perioadei de vegetație, produsele Funres 0,3% (extract de *Mimosa tenuifolia* 60% și extract de citrice 20%), Mimox 0,3% (80% extract de *Mimosa tenuifolia*), Zytron 0,15% (20% extract de semințe de citrice) s-au dovedit eficiente în controlul infecțiilor provocate de ciupercă pe fructe.

- Rezultatele finale din anul 2023 la soiul de prun Centenar, unde s-a urmărit calitatea și productivitatea pomilor după aplicarea formei finale a programului fitosanitar ecologic, a fost un real succes. Producția medie de prune la varianta ecologică pe pom a fost de 21,68 kg (27,10 t/ha), în timp ce, la varianta convențională s-a obținut o producție de 22,53 kg (28,16 t/ha). Diferențele dintre cele două variante de tratament sunt nesemnificative statistic, dar semnificative, dacă sunt raportate la mărtoșul netratat, unde producția medie/pom a fost de doar 13,88 kg (17,35 t/ha).

- Forma finală a programului de tratamente fitosanitare ecologice aplicat în 2023 a obținut rezultate deosebite și pentru soiul Anna Spath. Rezultatele obținute privind productivitatea soiului au fost similare cu cele obținute la soiul Centenar, chiar

dacă producția a fost ușor mai mică, datorită caracteristicilor de soi. Programul orientativ ecologic aplicat a înregistrat o producție de 16,53 kg/pom (20,66 t/ha), în timp ce varianta convențională a obținut o producție de 18,44 kg/pom (23,05 t/ha). Diferențe semnificative mai slabe au fost obținute la martorul netratat, unde s-a înregistrat o producție medie de 12,17 kg/pom (15,21 t/ha).

- Succesul de care s-a bucurat programul de tratamente fitosanitare ecologice testat în anul 2023, atât la soiul Centenar cât și la soiul Anna Spath, a fost influențat și de aplicarea atentă și riguroasă a metodelor agrotehnice de dezinfectie a câmpului, acceptate în agricultura ecologică. Efectul acestor metodologii agrotehnice sanitare au diminuat rezerva de boli și dăunători. Rezultatele finale obținute reprezintă o resursă valoroasă care „completează un gol” în literatura de specialitate, oferind în același timp fermierilor informațiile cruciale pentru reușita unui control eficient în sistemul ecologic de cultură a principalilor paraziți ai prunului.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. ABDALLAH A.; ABDEL HAMID H. F. M.; SOBYH M. A., 2021. Comparative Effect of Some Bio Insecticides with Chlorpyrifos on Cotton Leafworm. Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, F. Toxicology & Pest Control, 13(2), 217-223.
2. ABDEL-TAWAB H. MOSSA SAHAR I. AFIA SAMIA M. M. MOHAFRASH, 2018, Formulation and characterization of garlic (*Allium sativum* L.) essential oil nanoemulsion and its acaricidal activity on eriophyid olive mites (Acari: Eriophyidae) BADAWI A. ABOU-AWAD, Environmental Science and Pollution Research volume 25: 10526–10537.
3. ADENIR VIEIRA TEODORO, MARIA DE JESUS DE SOUSA SILVA, JOSÉ GUEDES DE SENA FILHO, EUGENIO EDUARDO DE OLIVEIRA, ANDRÉIA SERRA GALVÃO, SHÊNIA SANTOS SILVA, 2017, Bioactivity of cottonseed oil against the coconut mite *Aceria guerreronis* (Acari: Eriophyidae) and side effects on *Typhlodromus ornatus* (Acari: Phytoseiidae)," Systematic and Applied Acarology 22: 1037-1047.
4. AHMAD, S. F., GULZAR, A., TARIQ, M., ASAD, M. J., 2021, Field evolved resistance in *Earias vittella* (Lepidoptera: Noctuidae) from Punjab, Pakistan against commercial formulations of *Bacillus thuringiensis* kurstaki. Journal of Economic Entomology, 114(5), 2204-2213.
5. AL-NTARY T. M., ATEYYAT M. A., BELGHASEM I. H., ALARAJ S. A., 2018, Aphicidal Activity of Orange Oil to the Green Peach *Aphid Myzus, Persicae Sulzer* (Homoptera: Aphididae). Feb-Fresenius Environmental Bulletin, 1038.
6. ARICI Ş. E., ÖZKAYA R., 2022, Evaluation of Biofungicides in the Control against Powdery Mildew Disease [*Leveillula taurica* (Lev.) Arm.] in Pepper. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 25(2), 274-281.
7. BOTU I., BOTU M., ACHIM G., BACIU A., 2008, Plum culture in Romania: present situation and perspectives, In: IX International Symposium on Plum and Prune Genetics, Breeding and Pomology, 874, 365-372.
8. BRAHAM M., ABBES A., BENCHEHLA D., 2008, Evaluation of organically-acceptable insecticide against the mealy aphids of the *Hyalopterus pruni* complex in almond orchard, SESSION 5: ARIDOCULTURE BIOLOGIQUE ET PROTECTION DES CULTURES, 1873.
9. BRANKICA TANOVIĆ, SLAVICA GAŠIĆ, JOVANA HRUSTIĆ, MILICA MIHAJLOVIĆ, MILA GRAHOVAC, GORAN DELIBAŠIĆ, MARIJA STEVANOVIĆ, 2013, Development of a Thyme Essential Oil Formulation and Its Effect on *Monilinia fructigena*, 28: 273–280.

10. BUTAC, M., CHIȚU, E., MILITARU, M., SUMEDREA, M., CĂLINESCU, M., MARIN, F. C., STURZEANU, M., MAZILU, C., NICOLAE, S., GAVĂT, C., MOALE C., SÎRBU, S., IUREA, E., BOTU, M., ACHIM, G., ASĂNICĂ, A., ZAGRAI I., ZAGRAI, L., MOLDOVAN, C., MANEA, D., DUCU, C., BUBUEANU, C., M., BILEGAN, INVEL, TEHNOLOGII ECOLOGICE ÎN POMICULTURĂ, 2021, București, România, ISBN: 978-606-764-063-2.
11. BUTAC M., BOZHKOVA V., ZHIVONDOV., MILOŠEVIĆ M., Bellini E., NENCETTI V., BLAZEK J., BALSEMIN E., LAFARQUEU B., KAUFMANE E., GRĂVITE I., VASILJEVA M., PINTEA M., JURAVELI A., WEBSTER T., HJALMARSSON I., TRAJKOVSKI V., HJELTNES S. H., 2013, Overview of plum breeding in Europe, *Acta horticulturae*, 981:91-98.
12. GIL M. I., TOMÁS-BARBERÁN F. A., HESS-PIERCE B., KADER A. A., 2002, Antioxidant Capacities, Phenolic Compounds, Carotenoids, and Vitamin C Contents of Nectarine, Peach, and Plum Cultivars from California, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50. 17: 4976–4982.
13. LIU X., RUAN L., PENG D., LI, L., SUN M., YU, Z., 2014. Thuringiensi: a thermostable secondary metabolite from *Bacillus thuringiensis* with insecticidal activity against a wide range of insects. *Toxins* 6, 2228-2229.
14. MNIF, I. Și GHRIBI, D., 2015, Potential of bacterial derived biopesticides in pest management, *Crop Protection* 77 52-64.
15. RENKEMA J. M., WRIGHT D., BUITENHUIS R. HALLETT R. H., 2016, R. Plant essential oils and potassium metabisulfite as repellents for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). *Sci. Rep.* 6, 21432.
16. SOARES M. A., CAMPOS M. R., PASSOS L. C., CARVALHO G. A., HARO M. M., LAVOIR A. V., BIONDI A., ZAPPALÀ L., DESNEUX N., 2019, BOTANICAL insecticide and natural enemies: a potential combination for pest management against *Tuta absoluta*. *Journal of Pest Science*, 92(4), 1433-1443.
17. SOTTILE F., CALTAGIRONE C., GIACALONE G., PEANO C., BARONE E. 2022, Unlocking plum genetic potential: Where are we at?, *Horticulturae* 8(2): 128.
18. *** <https://www.ifoam.bio>
19. *** <https://www.fibl.org/en>
20. *** <https://www.madr.ro/docs/agricultura/legume-fructe/Ghid-Pomicultura-final.pdf>