

REZUMAT

Cultivarea arbuștilor fructiferi și ornamentali a cunoscut o expansiune considerabilă la nivel global, susținută de tendințele contemporane în direcția sustenabilității și ecologiei. Studiul artropodelor în aceste plantații reprezintă un domeniu de cercetare complex, având în vedere influența semnificativă a acestor organisme asupra dezvoltării plantelor și productivității culturilor. În ultimii ani, cercetările în acest domeniu s-au intensificat, reflectând o înțelegere tot mai profundă a rolurilor multiple pe care artropodele le joacă în ecosistemele agricole și ornamentale.

Teza de doctorat intitulată „*Cercetări cu privire la artropodele întâlnite în unele plantații de arbuști fructiferi și ornamentali*” analizează diversitatea, dinamica, abundența și impactul ecologic al populațiilor de artropode din plantațiile de arbuști fructiferi și ornamentali, contribuind la progresul științific din domeniu.

Lucrarea are ca scop înțelegerea integrală a rolului funcțional al artropodelor și a relațiilor trofice din cadrul celor două ecosisteme: plantația de aronia și plantația de buxus. Rezultatele obținute vor contribui la dezvoltarea și implementarea strategiilor sustenabile de gestionare integrată a dăunătorilor, prin furnizarea analizelor fundamentate din plantațiile de arbuști fructiferi și ornamentali, exploatate în sistem ecologic și convențional.

Teza de doctorat însumează un număr de 200 pagini, fiind structurată în două părți și cuprinde cinci capitole la care se adaugă partea bibliografică și anexele. În cadrul acestora sunt incluse un număr de 107 tabele, 46 de figuri și 170 de surse bibliografice.

Partea I a lucrării, „Stadiul actual al cunoașterii”, cuprinde două capitole în care cercetarea documentară a literaturii de specialitate reliefează evoluția și tendințele recente în studiul artropodelor din plantațiile de arbuști fructiferi și ornamentali.

În **capitolul I** sunt analizate conceptele teoretice fundamentale și metodologiile utilizate în cercetările anterioare. Biodiversitatea insectelor oferă o serie de servicii indispensabile în producția agricolă, inclusiv polenizarea, descompunerea materiei organice și controlul natural al dăunătorilor (Herea et al., 2020). Sunt necesare eforturi constante pentru conservarea, identificarea insectelor și elucidarea rolului lor în funcționarea ecosistemelor. Cercetarea intensivă, supravegherea constantă, detectarea timpurie și reacția rapidă sunt esențiale pentru a face față amenințărilor emergente de dăunători și boli pentru producția culturilor.

În **capitolul al II-lea** este descris cadrul natural, organizatoric și instituțional în care s-au desfășurat cercetările, evidențind specificități geografice, climatice și administrative ale locațiilor experimentale, precum și structurile organizatorice și instituționale care au facilitat realizarea cercetării. Cercetările din cadrul tezei de doctorat au fost întreprinse și realizate în colaborare cu două unități specializate în cercetare-dezvoltare și producere a materialului dendrologic din județul Iași: Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Iași și Pepiniera Silvică Galata.

Partea a II-a a tezei cuprinde „Contribuțiile proprii” și este constituită din capitolele III, IV și V urmate de bibliografie și anexe.

Capitolul III prezintă scopul și obiectivele propuse pentru realizarea cercetării, identificarea și stabilirea metodelor de cercetare utilizate, organizarea experienței și stabilirea biodiversității artropodelor din plantațiile de arbuști fructiferi și ornamentali.

În vederea îndeplinirii scopului propus au fost stabilite mai multe obiective specifice de identificare și evaluare a diversității artropodelor, precum și analiza relațiilor ecologice din cadrul celor două ecosisteme:

1. Identificarea și clasificarea speciilor de artropode existente în cele două plantații;
2. Evaluarea diversității și abundența artropodelor întâlnite în cele două staționare;

3. Investigarea structurilor comunitare și dinamica populațiilor de artropode din plantațiile de aronia și buxus, în raport cu variațiile sezoniere;

4. Stabilirea dinamicii speciilor dăunătoare, a densității acestora și a măsurilor de combatere;

5. Stabilirea biodiversității artropodelor existente în cadrul plantațiilor de arbuști fructiferi și ornamentali;

6. Studiu asupra relațiilor ecologice ale artropodelor în cadrul ecosistemului.

Colectarea materialului entomologic s-a realizat prin utilizarea și integrarea diverselor metode pentru a asigura o captură reprezentativă și specifică a artropodelor: capcanele de sol tip Barber, capcane feromonale, capcane optice.

Analiza diversității artropodelor din cele două plantații s-a realizat prin evaluarea eficacității diferitelor practici culturale de tratament și irigare, experiențele fiind organizate cu variante multiple.

În plantația de aronia, experiența a fost organizată în 4 variante distincte:

✓ V1 - aronia în sistem ecologic;

✓ V2 - aronia în sistem ecologic irigat;

✓ V3 - aronia în sistem convențional;

✓ V4 - aronia în sistem convențional irigat.

Fiecare variantă a fost monitorizată separat pentru a observa impactul combinat al tratamentelor și irigațiilor asupra sănătății plantelor și a diversității artropodelor.

În plantația de buxus, experiența a fost organizată în trei variante pentru a compara efectele tratamentelor ecologice și convenționale:

✓ V1 – variantă netratată;

✓ V2 – variantă tratată ecologic;

✓ V3 – variantă tratată convențional;

Această structură experimentală a permis analiza eficienței fiecărui tip de tratament în gestionarea structurilor de artropode din cadrul ecosistemului.

Stabilirea diversității artropodelor din plantațiile de arbuști fructiferi și ornamentali este necesară pentru înțelegerea complexității ecologice și funcționale din cadrul celor două agroecosistemelor. Analiza relațiilor trofice și dinamismul populațiilor de artropode din plantațiile de arbuști fructiferi și ornamentali vor fi stabilite prin calcularea indicilor de diversitate alfa (α) și beta (β).

Indicatorii de biodiversitate alfa (α) reprezintă măsuri utilizate pentru a evalua diversitatea speciilor într-un habitat sau locație specifică. Acești indicatori sunt fundamentali pentru înțelegerea complexității ecologice și a stării de sănătate a ecosistemelor. În cadrul cercetărilor din lucrare s-au calculat următorii indici de diversitate: *Indicele Shannon*, sau *indicele Shannon-Weaver*, *Indicele de diversitate Simpson*, *Indicele de dominanță*, *Indicele Menhinick*, *Indicele Margalef*, *Indicele Buzas & Gibson*.

Indicatorii de biodiversitate beta (β) cuantifică diferențele în compoziția taxonomică a două habitate, sau locații diferite și permit evaluarea variației spațiale regionale a biodiversității.

În cadrul lucrării s-a comparat biodiversitatea celor două ecosisteme de arbuști fructiferi și ornamentali prin calculul următorilor indici de diversitate (β): *Indicele de similaritate Jaccard*, *Indicele de similaritate Sørensen*, *Indicele de diversitate Whittaker*, *Indicele Routledge beta-R*, *Indicele Bray-Curtis* și *Indicele Mountford*.

Capitolul IV, prin cele 6 subcapitole, evidențiază „Rezultate și discuții” obținute în staționările luate în studiu.

În cadrul cercetărilor desfășurate în perioada 2022-2023, artropodele din plantațiile de arbuști fructiferi și ornamentali au fost colectate folosind diverse metode de cercetare în cadrul celor două staționare analizate:

metoda capcanelor de sol tip Barber, metoda capcanelor feromonale și metoda capcanelor optice. Metodologia stabilită a permis obținerea unui grup reprezentativ de artropode, contribuind la o evaluare detaliată a biodiversității și a distribuției speciilor în aceste ecosisteme.

În anul 2022 în plantația de aronia, în urma celor 9 recoltări efectuate în perioada de cercetare mai-septembrie au fost colectate 3502 exemplare de artropode cu ajutorul capcanelor de sol de tip Barber. Categoriile dominante au aparținut ordinelor Coleoptera (953 exemplare), Hymenoptera (879 exemplare) și Hemiptera (524 exemplare). Într-un număr mai mic au fost dipterele (49 de exemplare), ortopterele (70 exemplare) și miriapoedele (129). Speciile întâlnite accidental în cadrul studiului au fost din ordinele Dermoptera (12 exemplare) și Lepidoptera (3 exemplare).

Diversitatea specifică a populațiilor ordinului Coleoptera din plantația de aronia în anul 2022 a fost constituită din 62 de specii, totalizând 953 de exemplare colectate. Cele mai abundente specii includ *Harpalus distinguendus* Duftschmid (187 exemplare), *Opatrum sabulosum* L. (184 exemplare) și *Dermestes lanarius* Illiger (90 exemplare).

Distribuția numărului total de artropode pe variante experimentale a fost următoarea: sistemul ecologic (V1) a avut 1137 exemplare, sistemul ecologic irigat (V2) a înregistrat 1145 exemplare, sistemul convențional (V3) a avut 561 exemplare, iar sistemul convențional irigat (V4) a colectat 659 exemplare.

În plantația de buxus, în anul 2022 au fost colectate 2468 exemplare de artropode în urma celor 9 recoltări cu ajutorul capcanelor de sol de tip Barber. Categoriile dominante au aparținut ordinelor Coleoptera (775 exemplare), Hymenoptera (612 exemplare) și clasa Arachnida (348 exemplare). Într-un număr mai mic au fost ortopterele (95 exemplare), dipterele (56 de exemplare) și miriapoedele (30). Speciile întâlnite accidental în cadrul probelor au fost din ordinele Dermoptera (10 exemplare) și Lepidoptera (5 exemplare).

În ceea ce privește structura coleopterelor colectate în anul 2022 din plantația de buxus au fost identificate 776 exemplare din 57 de specii diferite. Cele mai abundente specii includ *Harpalus distinguendus* Duftschmid cu 232 exemplare, *Dermestes lanarius* Illiger cu 134 exemplare și *Opatrum sabulosum* L. cu 86 exemplare.

Analizând numărul de artropode din perspectiva variantelor experimentale, în anul 2022, varianta netratată a înregistrat cel mai mare număr de exemplare colectate, cu un total de 1121. Aceasta a fost urmată de varianta tratată ecologic, care a colectat 775 exemplare, și de varianta tratată convențional, cu 552 exemplare.

În plantația de aronia, în anul 2023 au fost colectate 5160 exemplare de artropode, în urma celor 10 recoltări, cu ajutorul capcanelor de sol de tip Barber. Categoriile dominante au aparținut ordinelor Coleoptera (1928 exemplare), Hymenoptera (785 exemplare) și clasei Arachnida (676 exemplare). Într-un număr mai mic au fost miriapoedele (92), dipterele (101 exemplare) și ortopterele (108 exemplare). Speciile întâlnite accidental în cadrul probelor colectate au fost din ordinele Lepidoptera (4 exemplare), Thysanoptera (4 exemplare) și Dermoptera (12 exemplare).

Structura coleopterelor colectate în anul 2023 în plantația de aronia a fost evidențiată de 85 de specii de coleoptere, cu un număr total de 1928 de exemplare colectate. Cele mai abundente specii includ *Harpalus distinguendus* Duftschmid cu 587 exemplare, *Opatrum sabulosum* L. cu 258 exemplare și *Dermestes lanarius* Illiger cu 126 exemplare.

În anul 2023, numărul total de exemplare colectate a crescut față de anul precedent. Astfel, 1620 exemplare au fost colectate în sistemul ecologic (V1), 1417 exemplare în sistemul ecologic irigat (V2), 922 exemplare în sistemul convențional (V3), iar 1201 exemplare în sistemul convențional irigat (V4).

În plantația de buxus, în anul 2023 au fost colectate 5848 exemplare de artropode. Categoriile dominante au aparținut ordinelor Coleoptera (2778 exemplare), Hymenoptera (1291 exemplare) și Hemiptera (543 exemplare). Într-un număr mai mic au fost dipterele (64 exemplare) și ortopterele (68 exemplare). Speciile

întâlnite accidental în cadrul studiului au fost din ordinele Lepidoptera (1 exemplar), Dermaptera (1 exemplar) și Thysanoptera (5 exemplare).

Coleopterele colectate în anul 2023 în plantația de buxus au însumat 2778 de exemplare colectate, încadrate în 102 specii. Cele mai abundente specii au fost: *Opatrum sabulosum* L. cu 820 exemplare, *Harpalus distinguendus* Duftschmid cu 257 exemplare și *Dermestes lanarius* Illiger cu 215 exemplare.

În anul 2023, toate variantele experimentale au arătat o creștere semnificativă a numărului de exemplare colectate. Varianta netratată a continuat să înregistreze cel mai mare număr de exemplare, cu un total de 2548, urmată de varianta tratată ecologic, cu 1875 exemplare, și varianta tratată convențional, cu 1425 exemplare.

În plantația de aronia în anii de cercetare 2022-2023 metodologia de cercetare a inclus și utilizarea **atractanților feromonali** pentru a monitoriza prezența și activitatea speciei *Epicometis hirta* Poda.

În anul 2022, colectările au început în a treia decadă a lunii martie, cu 23 de exemplare. Activitatea a crescut semnificativ în prima decadă a lunii aprilie, ajungând la 113 exemplare, și a continuat să crească în a doua și a treia decadă a aceleiași luni, cu 203 și respectiv 275 de exemplare. În luna mai, numărul de exemplare a scăzut, înregistrându-se 104 exemplare în prima decadă și doar 21 în a doua decadă. Totalul exemplarelor colectate în 2022 a fost de 739.

În anul 2023, colectările au arătat un alt model. În a treia decadă a lunii martie, numărul de exemplare a fost semnificativ mai mic, cu doar 4 exemplare. Activitatea a crescut în prima decadă a lunii aprilie la 50 de exemplare, urmată de 118 și 214 exemplare în a doua și a treia decadă a lunii aprilie. În luna mai, spre deosebire de anul precedent, s-a observat o creștere semnificativă, cu 262 exemplare în prima decadă și 37 în a doua decadă. Totalul exemplarelor colectate în 2023 a fost de 685.

În plantația de buxus au fost utilizate **capcane feromonale** pentru monitorizarea și capturarea speciei *Cydalima perspectalis* Walker, în seră și în câmpurile de producție, în perioada de cercetare 2022-2023. În anul 2022, au fost colectate 169 de exemplare în seră și 319 exemplare în câmpurile de producție, rezultând un total de 488 exemplare colectate. În 2023, numărul de exemplare colectate a crescut, înregistrându-se 204 exemplare în seră și 346 în câmpurile de producție, totalizând 550 exemplare pentru acel an. În total, pe durata celor doi ani de studiu, au fost colectate 1038 exemplare.

Monitorizarea entomofaunei în câmpurile de buxus a fost intensificată utilizând **capcanele colorate** ca metodă principală de detectare și control după identificarea vizuală a speciei *Monarthropalpus flavus* Schrank în unele parcele de buxus.

În 2022, colectarea artropodelor cu ajutorul capcanelor galbene s-a desfășurat între lunile mai-august și a însumat 1916 exemplare. În anul 2023, colectarea artropodelor s-a desfășurat într-o perioadă similară anului anterior, totalizând 929 exemplare. Această descreștere în numărul total de artropode colectate în 2023 comparativ cu 2022 este reflectată de variații în condițiile ecologice ale staționarului.

Rezultatele privind artropodele colectate cu ajutorul capcanelor albastre au înregistrat fluctuații atât sezoniere cât și anuale. În anul 2022, în plantația de buxus au fost colectate 1793 exemplare, vârful maxim de activitate fiind înregistrat pe 30 mai (427 exemplare capturate). În anul 2023 au fost colectate 765 exemplare, cele mai multe fiind înregistrate pe 3 iulie (155 exemplare).

În plantația de aronia, valorile indicilor de diversitate alfa (α) a artropodelor colectate în perioada de cercetare au fost următoarele:

- Indicele Simpson a avut valoarea de 0,0961 în anul 2022 și 0,0711 în anul 2023;
- Indicele de dominanță (D) a avut valoarea de 0,9038 în anul 2022 și 0,9288 în anul 2023;
- Indicele Shannon (H') a avut valoarea de 4,192 în anul 2022 și 4,394 în anul 2023;
- Indicele Shannon (H) a avut valoarea de 2,906 în anul 2022 și 3,046 în anul 2023;

- Indicele Shannon a avut valoarea de -1,262 în anul 2022 și -1,323 în anul 2023;
- Indicele Menhinick a avut valoarea de 1,267 în anul 2022 și 1,585 în anul 2023;
- Indicele Buzas și Gibbson a avut valoarea de 0,2437 în anul 2022 și 0,6643 în anul 2023;
- Indicele de echitate a avut valoarea de 0,673 în anul 2022 și 0,6643 în anul 2023;
- Indicele de dominanță Berger-Parker a avut valoarea de 0,251 în anul 2022 și 0,1521 în anul 2023;
- Indicele Margalef a avut valoarea de 9,067 în anul 2022 și 11,35 în anul 2023;

În plantația de buxus, valorile indicilor de diversitate alfa (α) a artropodelor colectate în perioada de cercetare, au fost următoarele:

- Indicele Simpson a avut valoarea de 0,0996 în anul 2022 și 0,0899 în anul 2023;
- Indicele de dominanță (D) a avut valoarea de 0,9003 în anul 2022 și 0,9100 în anul 2023;
- Indicele Shannon (H') a avut valoarea de 4,093 în anul 2022 și 4,375 în anul 2023;
- Indicele Shannon (H) a avut valoarea de 2,837 în anul 2022 și 3,032 în anul 2023;
- Indicele Shannon a avut valoarea de -1,232 în anul 2022 și -1,317 în anul 2023;
- Indicele Menhinick a avut valoarea de 1,409 în anul 2022 și 1,517 în anul 2023;
- Indicele Buzas și Gibbson a avut valoarea de 0,2438 în anul 2022 și 0,1788 în anul 2023;
- Indicele de echitate a avut valoarea de 0,6678 în anul 2022 și 0,6379 în anul 2023;
- Indicele de dominanță Berger-Parker a avut valoarea de 0,2479 în anul 2022 și 0,2208 în anul 2023;
- Indicele Margalef a avut valoarea de 8,833 în anul 2022 și 13,26 în anul 2023

Valorile indicilor de diversitate alfa (α) a coleopterelor colectate din plantațiile de aronia și buxus în perioada de cercetare, au fost următoarele:

- Indicele Simpson a avut valoarea de 0,06 în anul 2022 și 0,0679 în anul 2023;
- Indicele de dominanță (D) a avut valoarea de 0,94 în anul 2022 și 0,9321 în anul 2023;
- Indicele Shannon (H') a avut valoarea de 4,921 în anul 2022 și 4,877 în anul 2023;
- Indicele Shannon (H) a avut valoarea de 3,411 în anul 2022 și 3,38 în anul 2023;
- Indicele Shannon a avut valoarea de -1,481 în anul 2022 și -1,468 în anul 2023;
- Indicele Menhinick a avut valoarea de 2,862 în anul 2022 și 2,434 în anul 2023;
- Indicele Buzas și Gibbson a avut valoarea de 0,2546 în anul 2022 și 0,1759 în anul 2023;
- Indicele de echitate a avut valoarea de 0,7137 în anul 2022 și 0,6605 în anul 2023;
- Indicele de dominanță Berger-Parker a avut valoarea de 0,1342 în anul 2022 și 0,1742 în anul 2023;
- Indicele Margalef a avut valoarea de 15,83 în anul 2022 și 19,63 în anul 2023

Valorile indicilor de diversitate beta (β) a coleopterelor colectate din plantațiile de aronia și buxus în perioada de cercetare, au fost următoarele:

- Indicele Sørensen a avut valoarea de 0,3697 în anul 2022 și 0,3952 în anul 2023;
- Indicele de Jaccard a avut valoarea de 0,2933 în anul 2022 și 0,93267 în anul 2023;
- Indicele Routledge beta-R a avut valoarea de 86,88 în anul 2022 și 119,7 în anul 2023;
- Indicele Mountford (%) a avut valoarea de 0,98 în anul 2022 și 0,85 în anul 2023;
- Indicele de diferență Bray-Curtis a avut valoarea de 0,6303 în anul 2022 și 0,6048 în anul 2023;
- Numărul de specii comune au fost de 22 în anul 2022 și de 33 în anul 2023.