

**UNIVERSITATEA PENTRU ȘTIINȚELE VIEȚII „ION
IONESCU DE LA BRAD” IAȘI
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE INGINEREȘTI
DOMENIUL HORTICULTURĂ
SPECIALIZAREA PROTECȚIA PLANTELOR**

**Drd. SIPOS RENATE – AURELIA
(RENGRUBER)**

TEZĂ DE DOCTORAT

**Conducător de doctorat,
Prof. univ. Dr. Mihai TALMACIU**

Iași – 2024

**UNIVERSITATEA PENTRU ȘTIINȚELE VIETII
IAȘI
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE INGINEREȘTI
DOMENIUL HORTICULTURĂ
SPECIALIZAREA PROTECȚIA PLANTELOR**

TEZĂ DE DOCTORAT

**CERCETĂRI ASUPRA POPULAȚIEI DE
CARABIDE (ORD.COLEOPTERA - FAM.
CARABIDAE), INDICATORI ECOLOGICI
IMPORTANTI DIN UNELE
AGROECOSISTEME**

**Conducător de doctorat,
Prof. univ. Dr. Mihai TĂLMACIU**

**Drd. SIPOS L.RENATE – AURELIA
(RENGRUBER)**

Iași – 2024

**UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES IAȘI
DOCTORAL SCHOOL OF ENGINEERING SCIENCES
DOMAIN: HORTICULTURE
SPECIALIZATION: PLANT PROTECTION**

DOCTORAL THESIS

**RESEARCH ON THE CARABID
POPULATION (ORD. COLEOPTERA, FAM.
CARABIDAE), IMPORTANT ECOLOGICAL
INDICATORS IN SOME
AGROECOSYSTEMS**

**Conducător de doctorat,
Prof. univ. Dr. Mihai TĂLMACIU**

**Drd. SIPOS L.RENATE – AURELIA
(RENGRUBER)**

CUPRINS

PARTEA I: STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII

INTRODUCERE	5
REZUMAT	10
CAPITOLUL I - STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII PRIVIND SPECIILE DE CARABIDE (ORD.COLEOPTERA, FAM. CARABIDAE)	23
CAPITOLUL II - CADRUL NATURAL, ORGANIZATORIC ȘI INSTITUȚIONAL ÎN CARE S-AU DESFĂȘURAT CERCETĂRILE	39
2.1. Așezarea geografică și caracterizarea cadrului natural al municipiului Arad.....	39
2.2. Clima.....	40
2.3. Forme de relief.....	40
2.4. Rețeaua hidrografică.....	40
2.5. Solul.....	42
2.6. Vegetația.....	43
2.7. Fauna.....	43
2.8. Scurtă caracterizare meteorologică a perioadei de cercetare.....	44

PARTEA aIIa: CONTRIBUȚII PROPRII

CAPITOLUL III - SCOPUL CERCETĂRILOR, OBIECTIVELE, METODA DE LUCRU	50
3.1. Considerații generale privind culturile agricole la care s-au făcut cercetările.....	50
3.2. Scopul și obiectivele cercetării.....	51
3.3. Metoda de colectare a materialului entomologic.....	53
3.4. Datele colectărilor faunei de carabide utilizând metoda capcanelor Barber în perioada de cercetare.....	54
3.5. Calculul indicilor ecologici.....	56
CAPITOLUL IV - REZULTATE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII	61
4.1. Rezultate privind fauna de carabide colectată în anul 2022 în cultura de grâu.....	61
4.2. Rezultate privind fauna de carabide colectată în anul 2022 în cultura de porumb.....	66
4.3. Rezultate privind fauna de carabide colectată în anul 2022 în cultura de floarea soarelui.....	73

4.4. Rezultate privind fauna de carabide colectată în anul 2023 în cultura de grâu.....	79
4.5. Rezultate privind fauna de carabide colectată în anul 2023 în cultura de porumb.....	82
4.6. Rezultate privind fauna de carabide colectată în anul 2023 în cultura de floarea soarelui.....	89
4.7. Sinteza rezultatelor din perioada de cercetare.....	96
4.7.1. Sinteza rezultatelor pentru cultura de grâu.....	96
4.7.2. Sinteza rezultatelor pentru cultura de porumb.....	102
4.7.3. Sinteza rezultatelor pentru cultura de floarea soarelui.....	108
4.8. Specii comune culturilor agricole în perioada de cercetare.....	120
4.8.1. Specii comune culturii de grâu.....	121
4.8.2. Specii comune culturii de porumb.....	121
4.8.3. Specii comune culturii de floarea soarelui.....	122
4.9. Principalele specii de carabide colectate în perioada de cercetare (anii 2022 și 2023).....	125
4.9.1. Pseudophonus pubescens Mull.....	125
4.9.2. Pterostichus cylindricus Herbst.....	127
4.9.3. Pseudophonus griseus.....	130
4.10. Calculul indicilor.....	132
CAPITOLUL V- CONCLUZII	148
BIBLIOGRAFIE	156
ANEXE	170

CONTENT

PART I: THE CURRENT STATE OF KNOWLEDGE

INTRODUCTION	5
SUMMARY	10
CHAPTER I - THE CURRENT STATE OF KNOWLEDGE REGARDING CARABID SPECIES (ORD.COLEOPTERA, FAM. CARABIDAE)	23
CHAPTER II - THE NATURAL, ORGANIZATIONAL AND INSTITUTIONAL FRAMEWORK IN WHICH THE RESEARCH WAS CARRIED OUT	39
2.1. Geographical location and characterization of the natural setting of the municipality of Arad.....	39
2.2. Climate.....	40
2.3. Landforms.....	40
2.4. Hydrographic network.....	40
2.5. The ground.....	42
2.6. Vegetation.....	43
2.7. Fauna.....	43
2.8. Brief meteorological characterization of the research period.....	44

PART IIa: OWN CONTRIBUTIONS

CHAPTER III - RESEARCH PURPOSE, OBJECTIVES, WORKING METHOD	50
3.1. General considerations regarding the agricultural crops on which the researches were carried out.....	50
3.2. The purpose and objectives of the research.....	51
3.3. The method of collecting entomological material.....	53
3.4. The data of carabid fauna collections using the Barber trap method during the research period.....	54
3.5. Calculation of ecological indices.....	56
CHAPTER IV - RESULTS OBTAINED AND DISCUSSION	61
4.1. Results regarding the carabid fauna collected in 2022 in the wheat crop.....	61
4.2. Results regarding the carabid fauna collected in 2022 in the corn crop.....	66
4.3. Results regarding the carabid fauna collected in 2022 in the sunflower crop.....	73

4.4. Results regarding the carabid fauna collected in 2023 in the wheat crop.....	79
4.5. Results regarding the carabid fauna collected in 2023 in the corn crop.....	82
4.6. Results regarding the carabid fauna collected in 2023 in the sunflower crop.....	89
4.7. Synthesis of the results of the research period.....	96
4.7.1. Synthesis of results for the wheat crop.....	96
4.7.2. Synthesis of the results for the maize crop.....	102
4.7.3. Synthesis of the results for the sunflower culture.....	108
4.8. Species common to agricultural crops during the research period.....	120
4.8.1. Species common to wheat cultivation.....	121
4.8.2. Species common to the corn crop.....	121
4.8.3. Species common to sunflower cultivation.....	122
4.9. The main carabid species collected during the research period (2022 and 2023)	125
4.9.1. <i>Pseudophonus pubescens</i> Mull.....	125
4.9.2. <i>Pterostichus cylindricus</i> Herbst.....	127
4.9.3. <i>Pseudophonus griseus</i>	130
4.10. Calculation of indices.....	132
CHAPTER V - CONCLUSIONS	148
BIBLIOGRAPHY	156
ANNEXES	170

INTRODUCERE

În agroecosisteme, există mai mulți indicatori ecologici importanți care pot oferi informații valoroase despre sănătatea ecosistemului și despre impactul activităților agricole. Acești indicatori sunt folosiți pentru a evalua diversitatea biologică, funcțiile ecologice și sustenabilitatea agroecosistemelor.

Insectele sunt adesea indicatori importanți ai biodiversității și ecologiei agroecosistemelor. Diversitatea speciilor și structura comunităților lor pot reflecta stabilitatea ecosistemului și eficiența gestionării resurselor naturale.

Albinele, fluturii și alte insecte polenizatoare sunt esențiale pentru polenizarea plantelor în culturile agricole. Monitorizarea și evaluarea acestor populații pot indica starea sănătății polenizatorilor și impactul practicilor agricole asupra lor.

Parametrii fizico-chimici ai solului, cum ar fi conținutul de nutrienți, pH-ul, structura solului și nivelurile de carbon organic, sunt indicatori critici ai sănătății solului în agroecosisteme. Modificările în acești parametri pot reflecta impactul practicilor agricole asupra fertilității și sustenabilității solului.

Nivelurile de pesticide și efectele acestora asupra populațiilor de insecte non-țintă, precum și asupra altor organisme din agroecosistem, sunt indicatori importanți ai sustenabilității și impactului mediului înconjurător.

Utilizarea eficientă a resurselor naturale, cum ar fi apa și energia, în procesele agricole poate fi monitorizată și evaluată pentru a promova practici agricole mai durabile și pentru a minimiza impactul asupra mediului.

Ratele de eroziune a solului și măsurile de conservare aplicate în agroecosisteme sunt, de asemenea, indicatori importanți ai sustenabilității și gestionării resurselor naturale în agricultură.

Acești indicatori ecologici sunt esențiali pentru gestionarea și monitorizarea durabilă a agroecosistemelor, contribuind la menținerea unui echilibru între producția agricolă și conservarea resurselor naturale pe termen lung.

Importanța carabidelor pentru culturile de grâu, porumb și floarea-soarelui poate fi înțeleasă prin rolul lor crucial în ecologia agroecosistemelor. Iată cum influențează aceste culturi:

Carabidele sunt prădători activi ai multor dăunători agricoli, cum ar fi gândacii de sol, larvele de lepidoptere și alte insecte dăunătoare care afectează culturile de grâu, porumb și floarea-soarelui. Prin hrănirea lor cu acești dăunători, carabidele contribuie la reducerea populațiilor acestora și la limitarea daunelor cauzate culturilor.

Carabidele sunt parte integrantă a lanțului trofic în agroecosisteme. Prin reglarea populațiilor de dăunători și prin hrănirea cu alte organisme mici, acestea ajută la menținerea unui echilibru ecologic sănătos în sol și în culturile în sine.

Anumite specii de carabide pot contribui și la polenizarea plantelor și la dispersia semințelor, deși aceasta nu este rolul lor principal. Totuși, în unele cazuri, aceste aspecte secundare pot fi importante în anumite condiții de habitat.

Studiile asupra populațiilor de carabide oferă informații valoroase despre sănătatea solului și despre biodiversitatea locală în agroecosisteme. Schimbările în diversitatea și abundența carabidelor pot indica impactul practicilor agricole asupra ecosistemului.

Carabidele sunt sensibile la pesticide și pot fi utilizate pentru evaluarea impactului acestora asupra faunei non-țintă în culturile de grâu, porumb și floarea-soarelui. Monitorizarea lor poate contribui la dezvoltarea unor strategii mai durabile de gestionare a pesticidelor.

În concluzie, carabidele au o importanță semnificativă pentru culturile de grâu, porumb și floarea-soarelui prin contribuția lor la controlul dăunătorilor, menținerea echilibrului ecologic și ca indicatori ai sănătății agroecosistemelor. Protejarea și conservarea acestor insecte sunt esențiale pentru agricultura durabilă și pentru susținerea producției alimentare pe termen lung.

Studiul de față pornește de la necesitatea cunoașterii exacte a compoziției faunei de carabide din unele agroecosisteme din nord-vestul României, în scopul protejării și utilizării ulterioare a acestora ca instrument pentru măsurarea gradului de afectare antropică a habitatelor.

Astfel, pornind de la importanța carabidelor ca indicatori ai gradului de afectare a habitatelor, aceste rezultate vor putea fi utilizate ulterior, oferind o bază de comparație referitoare la fauna de carabide din nord-vestul României.

Doresc să mulțumesc pe această cale celor care m-au ajutat să realizez această lucrare. În elaborarea planului, coordonarea și definitivarea tezei de doctorat, am primit un ajutor permanent și competent din partea domnului Prof. univ. dr. **TĂLMACIU MIHAI** căruia îi adresez și pe această cale sincere mulțumiri, și pe care îl asigur de întreaga mea respect.

De asemenea, mulțumesc membrilor comisiei de îndrumare, domnului prof. univ. dr. Eugen Ulea, doamnei șef.lucr.dr. Bădeanu Marinela și domnișoarei șef.lucr.dr. Herea Monica, pentru sprijinul și sfaturile pertinente oferite în anii de cercetare.

Pentru amabilitatea de a evalua teza de doctorat, aduc sincere mulțumiri distinșilor referenți oficiali, membri ai comisiei de doctorat, pentru efortul depus și îi asigur de respectul și recunoștința mea.

Adresez alege mulțumiri conducerii Universității pentru Științele Vieții "Ion Ionescu de la Brad" Iași, domnului rector prof. univ. dr. Gerard JITĂREANU și domnului președinte al Senatului Universității prof. univ. dr. Vasile VÎNTU,

precum și conducerii C.S.U.D. și Școlii Doctorale de Științe Inginerești, domnilor prof. univ. dr. Valeriu V. COTEA și prof. dr. univ. dr. Rotaru Liliana, pentru crearea posibilităților de desfășurare a activității de cercetare științifică.

De asemenea, aduc respectuase mulțumiri întregului colectiv al disciplinei de Entomologie, pentru sugestiile și sprijinul acordat de-a lungul stagiului de pregătire la doctorat.

Și nu în ultimul rând, adresez cele mai calde mulțumiri familiei pentru susținerea și ajutorul permanent oferit pe parcursul perioadei de doctorat, dar și tuturor prietenilor și cunoștințelor care mi-au fost alături în această perioadă.

INTRODUCTION

In agroecosystems, there are several important ecological indicators that can provide valuable information about ecosystem health and the impact of agricultural activities.

These indicators are used to assess the biological diversity, ecological functions, and sustainability of agroecosystems. Insects are often important indicators of the biodiversity and ecology of agroecosystems.

The diversity of species and the structure of their communities can reflect ecosystem stability and the efficiency of natural resource management. Bees, butterflies, and other pollinating insects are essential for plant pollination in agricultural crops. Monitoring and assessing these populations can indicate the health status of pollinators and the impact of agricultural practices on them.

Soil physicochemical parameters such as nutrient content, pH, soil structure, and organic carbon levels are critical indicators of soil health in agroecosystems.

Changes in these parameters may reflect the impact of agricultural practices on soil fertility and sustainability. Pesticide levels and their effects on non-target insect populations, as well as other organisms in the agroecosystem, are important indicators of sustainability and environmental impact.

The efficient use of natural resources such as water and energy in agricultural processes can be monitored and evaluated to promote more sustainable agricultural practices and minimize environmental impact. Soil erosion rates and conservation measures applied in agroecosystems are also important indicators of sustainability and natural resource management in agriculture.

These ecological indicators are essential for the sustainable management and monitoring of agroecosystems, helping to maintain a balance between agricultural production and the conservation of natural resources in the long term.

The importance of carabids to wheat, maize, and sunflower crops can be understood by their crucial role in the ecology of agroecosystems. Here's how these cultures influence each other: Carabids are active predators of many agricultural pests, such as ground beetles, lepidopteran larvae, and other insect pests that affect wheat, corn, and sunflower crops. By feeding on these pests, carabids help reduce their populations and limit crop damage.

Carabids are an integral part of the food chain in agroecosystems. By regulating pest populations and feeding on other small organisms, they help maintain a healthy ecological balance in the soil and the crops themselves. Certain species of carabids may also contribute to plant pollination and seed dispersal, although this is not their primary role.

However, in some cases, these secondary aspects may be important in certain habitat conditions. Studies of carabid populations provide valuable information about soil health and local biodiversity in agroecosystems. Changes in carabid diversity and abundance may indicate the impact of agricultural practices on the ecosystem. Carabids are sensitive to pesticides and can be used to assess their impact on non-target fauna in wheat, maize, and sunflower crops.

Their monitoring can contribute to the development of more sustainable pesticide management strategies. In conclusion, carabids are of significant importance to wheat, maize, and sunflower crops through their contribution to pest control, the maintenance of ecological balance, and as indicators of agroecosystem health. Protecting and conserving these insects is essential for sustainable agriculture and sustaining food production in the long term.

The present study starts with the need to know the exact composition of the carabid fauna in some agroecosystems in the north-west of Romania in order to protect and use it later as a tool for measuring the degree of anthropogenic damage to habitats. Thus, starting with the importance of carabids as indicators of the degree of damage to habitats, these results will be able to be used later, providing a basis for comparison regarding the carabid fauna of northwestern Romania.

I would like to thank this way for those who helped me to accomplish this work. In elaborating the plan, coordinating and finalizing the PhD thesis, I received a permanent and competent help from Phd. Mihai TĂLMACIU which I address in this way sincere thanks and assure you of my full respect. I also thank the members of the steering committee, Phd. Eugen Ulea, Lecturer Bădeanu Marinela and Lecturer Herea Monica, for the support and pertinent advice offered during the research years.

For kindness to assess the thesis, sincerely thank the distinguished reviewers officials, members of the doctoral committee, for their efforts and I assure them of my respect and gratitude.

I would like to thank the management of the University of Life Sciences IAȘI "Ion Ionescu de la Brad" Iasi, rector Phd. Gerard JIȚĂREANU and the President of the Senate University Phd. Vasile VÎNTU, as well as C.S.U.D. and the Doctoral School of Agriculture, Horticulture and Animal Husbandry, Phd. Valeriu V. COTEA and Phd. Rotaru Liliana, for the creation of scientific research activities.

Also, I thanked the entire staff of the Department of Horticulture and Entomology, for the suggestions and support given during the PhD.

And last but not least, I warmly thank the family for their support and constant help throughout the three years, but also to all the friends and acquaintances that have been around me during this time.

REZUMAT

Importanța carabidelor pentru culturile de grâu, porumb și floarea-soarelui poate fi înțeleasă prin rolul lor crucial în ecologia agroecosistemelor. Iată cum influențează aceste culturi:

Carabidele sunt prădători activi ai multor dăunători agricoli, cum ar fi gândacii de sol, larvele de lepidoptere și alte insecte dăunătoare care afectează culturile de grâu, porumb și floarea-soarelui. Prin hrănirea lor cu acești dăunători, carabidele contribuie la reducerea populațiilor acestora și la limitarea daunelor cauzate culturilor.

Carabidele sunt parte integrantă a lanțului trofic în agroecosisteme. Prin reglarea populațiilor de dăunători și prin hrănirea cu alte organisme mici, acestea ajută la menținerea unui echilibru ecologic sănătos în sol și în culturile în sine.

Anumite specii de carabide pot contribui și la polenizarea plantelor și la dispersia semințelor, deși aceasta nu este rolul lor principal. Totuși, în unele cazuri, aceste aspecte secundare pot fi importante în anumite condiții de habitat.

Studiile asupra populațiilor de carabide oferă informații valoroase despre sănătatea solului și despre biodiversitatea locală în agroecosisteme. Schimbările în diversitatea și abundența carabidelor pot indica impactul practicilor agricole asupra ecosistemului.

Carabidele sunt sensibile la pesticide și pot fi utilizate pentru evaluarea impactului acestora asupra faunei non-țintă în culturile de grâu, porumb și floarea-soarelui. Monitorizarea lor poate contribui la dezvoltarea unor strategii mai durabile de gestionare a pesticidelor.

În concluzie, carabidele au o importanță semnificativă pentru culturile de grâu, porumb și floarea-soarelui prin contribuția lor la controlul dăunătorilor, menținerea echilibrului ecologic și ca indicatori ai sănătății agroecosistemelor. Protejarea și conservarea acestor insecte sunt esențiale pentru agricultura durabilă și pentru susținerea producției alimentare pe termen lung.

Studiul de față pune în evidență necesitatea cunoașterii exacte a compoziției faunei de carabide din unele agroecosisteme din nord-vestul României, în scopul protejării și utilizării ulterioare a acestora ca instrument pentru măsurarea gradului de afectare antropică a habitatelor.

Astfel, pornind de la importanța carabidelor ca indicatori ai gradului de afectare a habitatelor, aceste rezultate vor putea fi utilizate ulterior, oferind o bază de comparație referitoare la fauna de carabide din nord-vestul României.

Teza de doctorat " **Cercetări asupra populației de CARABIDE (Ord. Coleoptera - Fam. Carabidae), indicatori ecologici importanți din unele agroecosisteme**" abordează cunoașterea stadiului actual al cercetărilor cu privire la fauna de carabide (Coleoptera – Carabidae) din culturile luate în studiu; identificarea speciilor de carabide; studiul comparativ al faunei de carabide

(Coleoptera – Carabidae) colectate la culturile studiate în funcție de tratamentele chimice utilizate la sămânță sau pe vegetație și analiza biodiversității carabidofaunei din culturile luate în studiu

Lucrarea se desfășoară pe 175 de pagini și, conform normelor actuale, este împărțită în două secțiuni. Prima secțiune, intitulată „Stadiul actual al cunoașterii la nivel național și internațional”, are 26 de pagini. A doua secțiune, intitulată „Cercetări proprii”, cuprinde 149 de pagini și include 84 de tabele și 17 figuri.

„Stadiul actual al cunoașterii” cuprinde două capitole în care sunt expuse succint informații din literatura de specialitate cu referire la speciile de carabide întâlnite în culturile de grâu, porumb și floarea soarelui și care au fost utilizate ulterior pentru interpretarea și compararea datelor obținute în partea de „Cercetări proprii” cât și descrierea cadrului natural al municipiului Arad, în acest capitol fiind prezentate informații privind așezarea geografică, condițiile pedoclimatice și condițiile meteorologice.

Partea a II-a, „Cercetări proprii”, este constituită din 2 capitole:

Capitolul III prezintă scopul și obiectivele cercetării, materialele și metodele de cercetare utilizate. Obiectivele propuse au fost:

- 1. cunoașterea stadiului actual al cercetărilor cu privire la fauna de carabide (Coleoptera – Carabidae) din culturile luate în studiu;**
- 2. identificarea speciilor de carabide;**
- 3. studiul comparativ al faunei de carabide (Coleoptera – Carabidae) colectate la culturile studiate în funcție de tratamentele chimice utilizate la sămânță sau pe vegetație.**
- 4. analiza biodiversității carabidofaunei din culturile luate în studiu**

Cercetările științifice au fost efectuate în perioada de vegetație a anilor 2022 și 2023 în 3 culturi agricole amplasate în extremitatea nord-vestică a municipiului Arad, în Câmpia Crișurilor, în imediata apropiere a localității Adea.

Pentru atingerea obiectivelor cercetării au fost luate în studiu pentru fiecare cultură două variante de lucru aflate în aceeași locație:

V1 – Culturi netratate;

V2 – Culturi cărora au fost aplicate tratamente împotriva agenților patogeni și împotriva dăunătorilor.

Activitățile desfășurate în scopul atingerii obiectivelor au fost:

- studiul bibliografic al literaturii din domeniu, atât pe plan mondial cât și la noi în țară;
- realizarea schemei de lucru și stabilirea suprafețelor fiecărei variante de lucru;
- instalarea capcanelor Barber în câmpurile experimentale;
- colectarea materialului biologic;
- etichetarea materialului biologic colectat din câmpul experimental;

- pregătirea materialului colectat în vederea identificării speciilor de carabide;
- analiza materialului biologic colectat, determinarea speciilor și calcularea unor indici ecologici importanți: abundența (A), constanța (C), dominanța (D), indicele de semnificație ecologică (W), indicele de similaritate Jaccard (J), indicele de similaritate Sorensen (S), indicele de diversitate Shannon & Wiener (H), indicele de diversitate Simpson (D), etc.

Capitolul IV „Rezultate și discuții” prezintă cercetările ce au fost efectuate în perioada de vegetație a anilor 2022 și 2023, în 3 culturi agricole (grâu, floarea soarelui și porumb), amplasate în extremitatea nord-vestică a municipiului Arad, în Câmpia Crișurilor, în imediata apropiere a localității Adea.

În cadrul cercetărilor desfășurate la cele trei culturi, s-a utilizat metoda capcanelor de sol tip Barber, în două variante:

- V1 – varianta netratată
- V2 – varianta tratată

Rezultatele obținute au condus la stabilirea influenței tratamentelor chimice asupra diversității carabidelor și identificarea speciilor de carabide din culturile luate în studiu din județul Arad (grâu, porumb și floarea-soarelui).

Astfel, pornind de la importanța carabidelor ca indicatori ai gradului de afectare a habitatelor, aceste rezultate pot fi utilizate ulterior, oferind o bază de comparație referitoare la fauna de carabide din nord-vestul României.

În anul 2022, în cultura de grâu au fost identificate 27 de specii de carabide, totalizând 406 exemplare. Cele mai numeroase specii au fost *Pseudophonus pubescens* cu 98 de exemplare, urmată de *Pterostichus cylindricus* cu 92 de exemplare, *Pterostichus niger* cu 28 de exemplare, *Pseudophonus griseus* cu 27 de exemplare și *Harpalus distinguendus* tot cu 27 de exemplare. Pe de altă parte, 13 specii de carabide au fost reprezentate de câte un singur exemplar.

În 2023, numărul speciilor colectate a fost de 21, însumând 271 de exemplare. Cele mai numeroase au fost *Pseudophonus pubescens* (109 exemplare), *Pterostichus cylindricus* (89 exemplare), *Harpalus distinguendus* (17 exemplare) și *Harpalus tardus* (15 exemplare). Zece specii au fost reprezentate de un singur exemplar.

În perioada de cercetare, pentru varianta V1 (netratată) a culturii de grâu, au fost colectate 461 de exemplare de carabide în perioada de studiu. *Pseudophonus pubescens* și *Pterostichus cylindricus* sunt cele mai abundente specii în acest studiu, înregistrând 141 de exemplare, respectiv 133 de exemplare. De asemenea, este remarcat faptul că există 12 specii care au fost identificate doar cu câte un singur exemplar în timpul cercetării.

La varianta V2 (tratată) a culturii de grâu, au fost colectate 216 exemplare de carabide în perioada de studiu. Speciile *Pseudophonus pubescens* și *Pterostichus cylindricus* sunt din nou printre cele mai abundente specii, cu 69 de

exemplare și, respectiv, 131 de exemplare înregistrate. De asemenea, există 12 specii care au fost identificate doar cu câte un singur exemplar în timpul cercetării.

În anul 2022, în cultura de porumb au fost colectate 25 de specii de carabide, totalizând 917 exemplare. Cele mai multe exemplare au fost colectate la speciile *Pseudophonus pubescens* (484 exemplare), *Pseudophonus griseus* (235 exemplare), *Pterostichus cylindricus* (94 exemplare), *Harpalus distinguendus* (32 exemplare) și *Pterostichus niger* (188 exemplare). Nouă specii de carabide au fost reprezentate de un singur exemplar.

În anul 2023, în cultura de porumb au fost colectate 30 de specii de carabide, însumând 516 exemplare. Cele mai numeroase exemplare au fost la speciile *Pseudophonus pubescens* (250 exemplare), *Pterostichus cylindricus* (85 exemplare) și *Harpalus distinguendus* (27 exemplare).

În perioada de cercetare, la varianta V1 (netratată) a culturii de porumb este de 845 de exemplare de carabide în perioada de studiu. Speciile *Pseudophonus pubescens*, *Pterostichus cylindricus* și *Pseudophonus griseus* reprezintă cea mai mare parte a faunei colectate, contribuind la 72,54% din totalul exemplarelor colectate. Mai exact, *Pseudophonus pubescens* a înregistrat 375 de exemplare, *Pterostichus cylindricus* a avut 124 de exemplare, iar *Pseudophonus griseus* a fost înregistrat cu 114 exemplare

La varianta V2 (tratată) a culturii de porumb este de 588 de exemplare de carabide în perioada de studiu. Speciile *Pseudophonus pubescens* și *Pseudophonus griseus* sunt cele mai abundente în această variantă, înregistrând 359 exemplare, respectiv 138 exemplare. Împreună, aceste două specii reprezintă o proporție semnificativă din totalul faunei colectate în varianta convențională. În plus, există 9 specii care au fost identificate doar cu câte un singur exemplar în timpul cercetării.

În anul 2022 la cultura de floarea soarelui au fost colectate 18 de specii de carabide ce au însumat 716 exemplare, iar în 2023 au fost colectate 26 specii de carabide cu un total de 447 exemplare. Cele mai multe exemplare colectate au fost la speciile *Pterostichus cylindricus* (166 exemplare), *Pseudophonus pubescens* (134 exemplare), *Pseudophonus griseus* (23 exemplare); 7 specii de carabide au înregistrat doar un singur exemplar: *Ophonus pincticollis*, *Ophonus ruficola*, *Ophonus sabulicollis*, *Pterostichus lepidus* și *Pterostichus marginalis*.

Totalul pentru varianta V1 (netratată) a culturii de floarea soarelui este de 786 de exemplare de carabide. Speciile *Pseudophonus pubescens* și *Pterostichus cylindricus* sunt cele mai abundente în această variantă, contribuind semnificativ la totalul faunei colectate, cu 293 de exemplare, respectiv 181 exemplare. Aceste două specii reprezintă împreună 73,83% din totalul exemplarelor colectate în varianta netratată a culturii de floarea soarelui.

În perioada de cercetare au fost colectate la varianta V2 (tratată) a culturii de floarea soarelui 377 de exemplare de carabide în perioada de studiu. Speciile *Pterostichus cylindricus* și *Pseudophonus pubescens* sunt cele mai abundente în

această variantă, înregistrând 204 exemplare, respectiv 121 exemplare. Aceste două specii contribuie semnificativ la totalul faunei colectate în varianta convențională a culturii de floarea soarelui. De asemenea, există 8 specii care au fost identificate doar cu câte un singur exemplar în timpul cercetării.

În perioada de cercetare au fost colectate în total 3273 de exemplare la ambele variante experimentale. Aceasta sugerează o analiză a impactului și distribuției carabidelor asupra culturilor agricole, indicând că porumbul a fost cea mai afectată cultură, cu 1433 de carabide colectate, iar grâul a avut cea mai mică afectare, cu 677 de carabide.

Numărul total de exemplare de carabide pe culture se prezintă astfel:

✓ La varianta V1, la cultura de grâu a fost de 4,43 exemplare, în timp ce la varianta V2 a a fost de doar 2,07, iar media a fost de 3,25 exemplare.

✓ La varianta V1, la cultura de porumb a fost de 3,52 exemplare, în timp ce la varianta V2 a a fost de 2,45, iar media la cele două variante a fost de 2,98 exemplare.

✓ La varianta V1, la cultura de floarea soarelui a fost de 3,27 exemplare, în timp ce la varianta V2 a a fost de 1,57, iar media la cele două variante a fost de 2,42 exemplare.

În toate culturile, varianta V1 a avut un număr mai mare de exemplare colectate și o medie mai mare per capcană comparativ cu varianta V2. Numărul de capcane utilizate a variat în funcție de cultura studiată, cu cel mai mare număr de capcane utilizate în cultura de porumb și floarea soarelui (240 fiecare pentru fiecare variantă).

În ceea ce privește speciile comune celor 3 culturi și la cele două variante, situația este următoarea:

✓ La cultura de grâu - *Pterostichus cylindricus* a fost consistent cea mai abundentă specie în ambii ani, atât în varianta netratată, cât și în cea tratată. Distribuția speciilor poate varia semnificativ între variantele netratată și tratată, ceea ce poate indica influențe diferite ale practicilor agricole asupra comunității de carabide. Aceste date sunt cruciale pentru evaluarea impactului practicilor agricole asupra biodiversității și structurii comunităților de carabide în culturile de grâu. Aceste informații sunt esențiale pentru cercetarea și gestionarea sustenabilă a culturilor agricole, contribuind la înțelegerea ecologiei și a dinamicii populațiilor de carabide în medii agricole.

✓ La cultura de porumb - speciile *Pseudophonus pubescens* și *Pseudophonus griseus* au fost speciile cele mai abundente, demonstrând o dominanță în colectarea exemplarelor. Distribuția speciilor între variantele ecologică și convențională poate varia semnificativ, reflectând impactul practicilor agricole asupra diversității și abundenței carabidelor.

✓ La cultura de floarea soarelui - *Pterostichus pubescens* și *Pterostichus cylindricus* au continuat să fie speciile dominante, înregistrând

cantități semnificative, numărul de specii comune a crescut de la 6 în 2022 la 13 în 2023, indicând o posibilă diversificare a comunităților de carabide în cultura de floarea soarelui.

✓ Specia *Pseudophonus pubescens* are o dietă diversă, care include nevertebrate mici și material vegetal. Acest obicei de hrănire omnivor le face benefice pentru combaterea dăunătorilor și buruienilor în mediile agricole. Înțelegerea comportamentului de hrănire al acestei specii de gândaci este crucială pentru valorificarea rolurilor lor ecologice în ecosistemele naturale și gestionate.

În concluzie, *Pterostichus cylindricus* joacă un rol important în ecosistemele în care este prezent, atât ca prădător al altor nevertebrate, cât și ca participant la procesul de descompunere organică. Acest comportament de hrănire nu doar că le permite să supraviețuiască în diverse habitate, dar contribuie și la menținerea sănătății ecologice a acestor medii.

Pentru cultura de grâu, calculul indicilor arată că diversitatea și uniformitatea sunt ușor mai mari în culturile de grâu netratate față de cele tratate în 2022.

Diversitatea a scăzut ușor în 2023 față de 2022 pentru ambele tipuri de culturi (tratate și netratate).

Tratamentul aplicat culturilor pare să reducă ușor diversitatea și uniformitatea speciilor.

Aceste concluzii sugerează că intervențiile de tratament pot influența compoziția și diversitatea speciilor, deși diferențele nu sunt foarte mari. Totuși, în 2023, diversitatea generală este ușor mai mică decât în 2022.

Pentru cultura de porumb, calculul indicilor arată că tratamentul aplicat culturilor de porumb pare să reducă diversitatea speciilor, favorizând dominanța unor specii specifice. Există variații anuale în impactul tratamentelor, ceea ce sugerează că alți factori (climatici, sol, etc.) pot influența rezultatele. Agricultorii și cercetătorii ar trebui să monitorizeze îndeaproape efectele tratamentelor asupra biodiversității și să ajusteze practicile pentru a menține un echilibru sănătos în agro-ecosisteme.

Pentru cultura de porumb, calculul indicilor arată că în general, culturile tratate tind să aibă o diversitate mai mare și o distribuție mai uniformă a speciilor, ceea ce este indicat de valorile mai mari ale indicilor de diversitate și uniformitate (Entropia Shannon, Indicele Shannon de uniformitate, Indicele Shannon de echitate, Menhinick, Margalef și McIntosh). Culturile netratate prezintă o dominanță mai mare a anumitor specii, sugerată de valorile mai mari ale Frecvenței relative și Berger-Parker. Tratamentul aplicat culturilor de floarea soarelui pare să favorizeze o diversitate și o echitate mai mare a speciilor, în timp ce culturile netratate prezintă o dominanță mai mare a unor specii specifice și o abundență totală mai mare.

Aceste observații sunt utile pentru a înțelege cum influențează tratamentele aplicate diversitatea speciilor în culturile de floarea soarelui.

Coeficienții de corelație rang Kendall pentru cele trei culturi sunt: Grâu (τ grau) = 0.1429, Porumb (τ porumb) = 0.0667, Floare (τ floare) = -0.1333

Acești coeficienți reflectă măsura în care ordonările speciilor într-o cultură sunt concordante sau discordante cu ordonările speciilor în cealaltă cultură, bazate pe rangurile acestora.

Pentru coeficienții de corelație rang Kendall calculați pentru cele trei culturi (grâu, porumb, floare), avem următoarele valori:

Pentru grâu (τ) = 0.1429: Acest coeficient indică o corelație pozitivă foarte slabă între ordonările speciilor în culturile de grâu V1 și V2. Valorile rangurilor speciilor în grâu sunt doar puțin concordante cu cele din V2.

Pentru porumb (τ) = 0.0667: Acest coeficient indică o corelație pozitivă foarte slabă între ordonările speciilor în culturile de porumb V1 și V2. Rangurile speciilor în porumb sunt și ele doar puțin concordante între cele două variante.

Pentru floarea soarelui (τ) = -0.1333: Acest coeficient indică o corelație negativă foarte slabă între ordonările speciilor în culturile de floare V1 și V2. Valorile rangurilor speciilor în floare sunt puțin discordante între cele două variante.

În concluzie, valorile mici ale coeficienților τ pentru grâu și porumb arată o concordanță redusă între ordonările speciilor în cele două variante ale culturilor respective. În cazul floarei, coeficientul negativ indică o discordanță redusă între ordonările speciilor în cele două variante ale culturii.

În concluzie, cercetările asupra populațiilor de carabide în agroecosisteme sunt esențiale pentru înțelegerea interacțiunilor complexe dintre practicile agricole, biodiversitatea și funcțiile ecosistemelor. Ele oferă o bază solidă pentru dezvoltarea practicilor agricole durabile și conservarea resurselor naturale în contextul schimbărilor globale și al necesităților creșterii durabile a producției alimentare.

SUMMARY

The importance of carabids to wheat, maize, and sunflower crops can be understood by their crucial role in the ecology of agroecosystems. Here's how these cultures influence each other: Carabids are active predators of many agricultural pests, such as ground beetles, lepidopteran larvae, and other insect pests that affect wheat, corn, and sunflower crops. By feeding on these pests, carabids help reduce their populations and limit crop damage.

Carabids are an integral part of the food chain in agroecosystems. By regulating pest populations and feeding on other small organisms, they help maintain a healthy ecological balance in the soil and in the crops themselves.

Certain species of carabids may also contribute to plant pollination and seed dispersal, although this is not their primary role. However, in some cases, these secondary aspects may be important in certain habitat conditions.

Studies of carabid populations provide valuable information about soil health and local biodiversity in agroecosystems. Changes in carabid diversity and abundance may indicate the impact of agricultural practices on the ecosystem.

Carabids are sensitive to pesticides and can be used to assess their impact on non-target fauna in wheat, maize, and sunflower crops. Their monitoring can contribute to the development of more sustainable pesticide management strategies.

In conclusion, carabids are of significant importance to wheat, maize, and sunflower crops through their contribution to pest control, the maintenance of ecological balance, and as indicators of agroecosystem health. Protecting and conserving these insects is essential for sustainable agriculture and sustaining food production in the long term.

The present study starts with the need to know the exact composition of the carabid fauna in some agroecosystems in the north-west of Romania in order to protect and use it later as a tool for measuring the degree of anthropogenic damage to habitats.

Thus, starting with the importance of carabids as indicators of the degree of damage to habitats, these results will be able to be used later, providing a basis for comparison regarding the carabid fauna of northwestern Romania.

The doctoral thesis "**Research on the Population of Carabids (Ord. Coleoptera-Fam. Carabidae), important ecological indicators in some agroecosystems**" addresses the knowledge of the current state of research on the fauna of carabids (Coleoptera-Carabidae) from the crops studied, the identification of carabid species, the comparative study of the carabid fauna (Coleoptera-Carabidae) collected from the crops studied according to the chemical treatments used on the seed or on the vegetation, and the analysis of the biodiversity of the carabid fauna from the crops studied.

The work extends over 175 pages and conforms to the regulations in force and consists of two parts, namely: the first part entitled "The current state of knowledge at l national and international, which includes 26 pages and the second part entitled "Own research", which includes 149 pages, 84 tables and 17 figures.

"The current state of knowledge" includes two chapters in which information from the specialized literature is presented with reference to the carabid species found in wheat, corn, and sunflower crops and which have been used later for the interpretation and comparison of the data obtained in the "Own research" as well as the description of the natural setting of the municipality of Arad.

In this chapter, information is presented regarding the geographical location, pedoclimatic conditions, and weather conditions rologice. Part II, "Own Research," consists of 2 chapters: Chapter 1 presents the purpose and objectives of the research, the research materials, and the methods used. The proposed objectives were:

1. knowledge of the current state of research on the fauna of carabids (Coleoptera: Carabidae) from the crops studied;
2. identification of carabid species;
3. the comparative study of the fauna of carabids (Coleoptera: Carabidae) collected in the studied crops according to the chemical treatments used on the seed or on the vegetation.
4. the analysis of the biodiversity of carabid fauna from the crops under study

In 2022, 27 carabid species were identified in the wheat crop, totaling 406 specimens. The most numerous species were *Pseudophonus pubescens* with 98 specimens, followed by *Pterostichus cylindricus* with 92 specimens, *Pterostichus niger* with 28 specimens, *Pseudophonus griseus* with 27 specimens, and *Harpalus distinguendus* also with 27 specimens. On the other hand, 13 carabid species were represented by a single specimen.

In 2023, the number of species collected was 21, totaling 271 specimens. The most numerous were *Pseudophonus pubescens* (109 specimens), *Pterostichus cylindricus* (89 specimens), *Harpalus distinguendus* (17 specimens), and *Harpalus tardus* (15 specimens). Ten species were represented by a single specimen.

During the research period, for the V1 (untreated) variant of the wheat crop, 461 carabid specimens were collected during the study period. *Pseudophonus pubescens* and *Pterostichus cylindricus* are the most abundant species in this study, recording 141 specimens and 133 specimens, respectively. It is also noted that there are 12 species that were identified only with a single specimen during the research.

In the V2 (treated) variant of the wheat crop, 216 carabid specimens were collected during the study period. *Pseudophonus pubescens* and *Pterostichus*

cylindricus are again among the most abundant species, with 69 and 131 specimens recorded, respectively. Also, there are 12 species that were only identified with a single specimen during the research.

In 2022, 25 carabid species were collected in the corn crop, totaling 917 specimens. Most specimens were collected from the species *Pseudophonus pubescens* (484 specimens), *Pseudophonus griseus* (235 specimens), *Pterostichus cylindricus* (94 specimens), *Harpalus distinguendus* (32 specimens), and *Pterostichus niger* (188 specimens). Nine carabid species were represented by a single specimen.

In 2023, 30 carabid species were collected in the corn crop, totaling 516 specimens. The most numerous specimens were of the species *Pseudophonus pubescens* (250 specimens), *Pterostichus cylindricus* (85 specimens), and *Harpalus distinguendus* (27 specimens).

During the research period, in the V1 variant (untreated) of the corn crop, there were 845 carabid specimens. The species *Pseudophonus pubescens*, *Pterostichus cylindricus* and *Pseudophonus griseus* represent the largest part of the fauna collected, contributing to 72.54% of the total specimens collected. More precisely, *Pseudophonus pubescens* recorded 375 specimens, *Pterostichus cylindricus* had 124 specimens and *Pseudophonus griseus* was recorded with 114 specimens.

In the V2 variant (treated) of the corn culture, there were 588 carabid specimens during the study period. The species *Pseudophonus pubescens* and *Pseudophonus griseus* are the most abundant in this variant, registering 359 specimens and 138 specimens, respectively. Together, these two species represent a significant proportion of the total fauna collected in the conventional variant. In addition, there are nine species that were only identified with a single specimen during the research.

In 2022, 18 carabid species totaling 716 specimens were collected from the sunflower crop, and in 2023, 26 carabid species were collected with a total of 447 specimens. The most specimens collected were of the species *Pterostichus cylindricus* (166 specimens), *Pseudophonus pubescens* (134 specimens) and *Pseudophonus griseus* (23 specimens); seven carabid species recorded only one specimen: *Ophonus pincticollis*, *Ophonus ruficola*, *Ophonus sabulicollis*, *Pterostichus lepidus*, and *Pterostichus marginalis*.

The total for the V1 variant (untreated) of the sunflower crop is 786 carabid specimens. The species *Pseudophonus pubescens* and *Pterostichus cylindricus* are the most abundant in this variant, contributing significantly to the total fauna collected, with 293 specimens and 181 specimens, respectively. These two species together represent 73.83% of the total specimens collected in the untreated version of the sunflower culture.

During the research period, 377 carabid specimens were collected at the V2 (treated) sunflower culture during the study period. The species *Pterostichus cylindricus* and *Pseudophonus pubescens* are the most abundant in this variant, registering 204 specimens and 121 specimens, respectively. These two species contribute significantly to the total fauna collected in the conventional variant of sunflower culture. Also, there are 8 species that were only identified with a single specimen during the research.

During the research period, a total of 3273 specimens were collected for both experimental variants. This suggests an analysis of the impact and distribution of carabids on agricultural crops, indicating that maize was the most affected crop, with 1433 carabids collected, and wheat had the least impact, with 677 carabids.

The total number of carabid specimens per culture is as follows:

- ✓ In the V1 variant, in the wheat crop, it was 4.43 specimens, while in the V2 variant it was only 2.07, and the average was 3.25 specimens.

- ✓ In the V1 variant, in the corn crop, it was 3.52 specimens, while in the V2 variant it was 2.45, and the average of the two variants was 2.98 specimens.

- ✓ In the V1 variant, in the sunflower culture, it was 3.27 specimens, while in the V2 variant it was 1.57, and the average of the two variants was 2.42 specimens.

In all cultures, the V1 variant had a higher number of specimens collected and a higher mean per trap compared to the V2 variant. The number of traps used varied by crop studied, with the highest number of traps used in maize and sunflower (240 each for each variant).

Regarding the species common to the three cultures and to the two variants, the situation is as follows:

- ✓ In the wheat crop, *Pterostichus cylindricus* was consistently the most abundant species in both years, both in the untreated and treated versions. Species distribution can vary significantly between untreated and treated variants, which may indicate different influences of agricultural practices on the carabid community. These data are crucial for assessing the impact of agricultural practices on the biodiversity and structure of carabid communities in wheat crops. This information is essential for research and sustainable management of agricultural crops, contributing to the understanding of the ecology and population dynamics of carabids in agricultural environments.

- ✓ In the corn crop, the species *Pseudophonus pubescens* and *Pseudophonus griseus* were the most abundant, demonstrating a dominance in the collection of specimens. The distribution of species between organic and conventional variants can vary significantly, reflecting the impact of agricultural practices on carabid diversity and abundance.

- ✓ In the sunflower crop, *Pterostichus pubescens* and *Pterostichus cylindricus* continued to be the dominant species, registering significant amounts.

The number of common species increased from 6 in 2022 to 13 in 2023, indicating a possible diversification of carabid communities in the sunflower crop.

The species *Pseudophonus pubescens* has a diverse diet that includes small invertebrates and plant material. This omnivorous feeding habit makes them beneficial for pest and weed control in agricultural environments. Understanding the feeding behavior of this beetle species is crucial for harnessing their ecological roles in natural and managed ecosystems.

In conclusion, *Pterostichus cylindricus* plays an important role in the ecosystems in which it is present, both as a predator of other invertebrates and as a participant in the organic decomposition process. This feeding behavior not only allows them to survive in diverse habitats but also contributes to maintaining the ecological health of these environments.

For the wheat crop, the index calculation shows that the diversity and evenness are slightly higher in the untreated wheat crops compared to the treated ones in 2022.

Diversity decreased slightly in 2023 compared to 2022 for both crop types (treated and untreated).

Crop treatment appears to slightly reduce species diversity and evenness.

These conclusions suggest that treatment interventions can influence species composition and diversity, although the differences are not very large. However, in 2023, overall diversity is slightly lower than in 2022.

For the maize crop, the calculation of the indices shows that the treatment applied to the maize crops seems to reduce species diversity, favoring the dominance of specific species. There are annual variations in the impact of treatments, which suggests that other factors (climate, soil, etc.) may influence the results. Farmers and researchers should closely monitor the effects of treatments on biodiversity and adjust practices to maintain a healthy balance in agro-ecosystems.

For the maize crop, the calculation of the indices shows that, in general, the treated crops tend to have a greater diversity and a more even distribution of species, which is indicated by the higher values of the diversity and evenness indices (Shannon Entropy, Index Shannon of Evenness, Shannon Index of Fairness, Menhinick, Margalef, and McIntosh). Untreated cultures show a higher dominance of certain species, as suggested by higher relative frequency and Berger-Parker values. Treatment applied to sunflower crops appears to favor greater species diversity and equity, while untreated crops show greater dominance of specific species and greater overall abundance.

These observations are useful to understand how applied treatments influence species diversity in sunflower crops.

The Kendall rank correlation coefficients for the three crops are: wheat (τ wheat) = 0.1429, corn (τ corn) = 0.0667, and flower (τ flower) = -0.1333. These coefficients reflect the extent to which species orderings in one culture are

concordant or discordant with species orderings in the other culture, based on their ranks. For the Kendall rank correlation coefficients calculated for the three crops (wheat, corn, and flower), we have the following values:

For wheat (τ) = 0.1429: This coefficient indicates a very weak positive correlation between species ordinations in wheat crops V1 and V2. The species rank values in wheat are only slightly consistent with those in V2.

For maize (τ) = 0.0667: This coefficient indicates a very weak positive correlation between species ordinations in maize crops V1 and V2. The species ranks in maize are also only marginally concordant between the two variants.

For sunflower (τ) = -0.1333: This coefficient indicates a very weak negative correlation between species ordinations in flower crops V1 and V2. The rank values of species in flower are slightly discordant between the two variants. In conclusion, the low values of the τ coefficients for wheat and maize show a low concordance between species ordinations in the two variants of the respective crops. In the case of the flower, the negative coefficient indicates a low discordance between the ordering of the species in the two variants of the culture.

In conclusion, research on carabid populations in agroecosystems is essential for understanding the complex interactions between agricultural practices, biodiversity, and ecosystem functions. They provide a solid basis for the development of sustainable agricultural practices and the conservation of natural resources in the context of global changes and the needs of sustainable food production growth.

CAPITOLUL I
STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII PRIVIND
SPECIILE DE CARABIDE (ORD.COLEOPTERA, FAM.
CARABIDAE)

CHAPTRE I
CURRENT STAGE OF KNOWLEDGE REGARDING
CARABID SPECIES (ORD.COLEOPTERA, FAM.
CARABIDAE)

OBIECTIVUL TEZEI NUMĂRUL 1 - CUNOAȘTEREA STADIULUI
ACTUAL AL CERCETĂRILOR CU PRIVIRE LA FAUNA DE CARABIDE
(COLEOPTERA – CARABIDAE) DIN CULTURILE LUATE ÎN STUDIU

Familia Carabidae prezintă un obiect de mare atracție pentru specialiștii coleopterologi și amatori, astfel interesul față de studiul acestui grup a crescut foarte mult în ultimele decenii (Neculiseanu, 2003).

Carabidele sunt foarte diverse și bine reprezentate în fauna de artropode epigee (Tălmaciu et al., 2004; Desender et al., 2010; Gobbi & Fontaneto, 2008). Ele sunt foarte importante în studiile ecologice, datorită rolurilor ecologice pe care le îndeplinesc, precum: pradă, prădător, detritivor și necrofag (Sakine, 2006), dar pe lângă acest rol, valoarea deosebită a carabidelor a fost stabilită în ultimii ani și ca bioindicatori pentru evaluarea stării de sănătate a ecosistemelor (Rainio & Niemela, 2003; Pearce & Venier, 2006; Varvara & Cîrlan, 1990), astfel studiul carabidelor are mare importanță științifică și practică (Varvara și colab., 1981; Tălmaciu et al., 1998; Tălmaciu et al., 2004; Karen et al., 2008).

Carabidele, atât în stadiul larvar cât și de adult, contribuie la menținerea populațiilor de omizi și gândaci defoliatori în stare de latență (Ceianu et al., 1965; Turin et al., 2003), astfel carabidele constituie o familie foarte importantă de specii prădătoare care reglează speciile de insecte dăunătoare din ecosistemele agricole și silvice (Brudea și Leonte., 2006). Carabidele sunt deosebit de sensibili la lucrările agricole intensive (Lövei și Sunderland 1996; Kromp 1999). Ele trăiesc la nivelul solului, ceea ce îi face vulnerabili la perturbările solului (Kromp 1999; Kennedy et al. 2012). Cu toate acestea, datorită naturii lor polifage, carabidele sunt prădători generaliști importanți în agricultură (Lövei și Sunderland 1996; Kromp 1999). Mai multe specii, inclusiv *Pterostichus melanarius*, sunt importante pentru controlul melcilor (Thiele 1977; South 1992; McKemey et al. 2003a).

Familia Carabidae este una din cele mai mari din ordinul Coleoptera, numărul speciilor cunoscute evaluându-se la peste 25.000. Familia Carabidae cuprinde specii de coleoptere prădătoare care trăiesc în general pe sol, unde se deplasează cu agilitate.

Aceste insecte răspândite în toate zonele climatice ale globului, sunt mai numeroase în zonele temperate și calde. Unele carabide aparțin regiunii arctice (genul *Microdera*, *Pelophila* etc), altele sunt borealpine (*Patrobus septentrionalis*, *Bembidion* sunt exclusiv tropicale), iar altele (*Migodopinae*), australiene și sud-americane, hiletinae, braziliene, africano-tropicale, malgașe și indo-malaieze.

Speciile acestei familii caracterizează fauna etajelor superioare din munți, multe fiind alpine (*Oronebria*, *Carabus*, *Bembidion*, *Trechus*, *Brososoma*, *Cymindis*, *Patrobus*, *Pterostichus* etc.), iar unele urcându-se până la 5500 m altitudine (*Trechus tibetanus* din masivul Kung-la, Himalaia). În afară de cele monticole, există carabide deserticole, de stepă, silvice, de litoral, ripicole, torenticole, halobionte, psamofile etc.

Grupe foarte caracteristice alcătuiesc forme endogene, cavernicole, troglodite, termofile și mirmicofile.

Particularitățile ecologice ale tuturor acestor insecte sunt foarte variate, însă clima și biotopul ocupă un loc de frunte printre factorii numeroși care au o importanță în viața lor.

După Knechtel și Panin (1944), repartiția în România a unor grupe de Carabidae (*Bembidion*, *Pogonus*, *Harpalus*) este subordonată în mare parte distribuției de ariditate, care caracterizează raportul dintre umiditate și temperatură.

Dacă, carabidele mezofile sunt numeroase, iar cele higrofile au reprezentanți tipici, un raport invers se observă la cele xerofile. Chiar carabidele din pusturi, semipusturi și stepe sunt înregistrate cu un xerofilism relativ, deoarece majoritatea lor trăiesc mai ales în galerii adânci, pe care le sapă în pământ, activând mai ales noaptea.

Multe specii din genul *Calosoma* trăiesc în semideșerturile și stepele regiunilor calde ale globului. Speciile: *Carabus graecus morio* Mannrh., *Carabus hungaricus* Fabr., *Calosoma denticolle* Geb., *Zabrus tenebrioides* Goeze etc., sunt tipice pentru stepele țării noastre. Cele două specii de *Calosoma* de mai sus stau la pândă după vânat în galeriile scurte săpate la marginea drumurilor.

Plaja mării este frecventă de mai multe specii de carabide (*Eurynebria complanata* L., *Dyschirius*, *Bembidion*, *Limnacus*, *Cillenus* etc.). Sunt specifice litoralului speciile genului *Scarites*. dintre care, *Scarites laevigatus* trăiește la noi exclusiv pe malul mării. Adunând exemplare de *Bembidion* pe malul unui pârau de pădure de lângă orașul Cernăuți, vestitul bembidiolog a reușit să adune pe o distanță de aproximativ 1 km un număr de 20 specii din acest gen. Compoziția specifică a acestui gen, se modifică în raport cu topografia locului, umiditatea, compoziția solului etc.

Proprietatea solului nu este neglijabilă în viața unor specii de carabide. Mai multe coleoptere din genul *Bembidion* și *Pogonus*, unele specii de *Brachynus* etc., sunt higrofile. În Europa, unele specii din genul *Dyschirius* adesea asociate cu unele specii de *Stafilinidae* precum și cu speciile genului *Hetrocirus*, trăiesc în galerii în teren umed. Condițiile de salinitate ale solului sunt specifice pentru fiecare dintre aceste insecte, ele determinând adevărate biocenoze, din care fac parte speciile genului *Bledius* și *Dyschirius*. Legătura dintre membrii acestor biocenoze este atât de strânsă, încât o migrațiune ocazională a stafilinidelor este urmată de aceea a carabidelor.

În țara noastră sunt halobionte aproape toate speciile de *Pogonus*, 6 specii de *Bembidion*, mai multe specii de *Harpalus* (*Harpalus cephalotes* Frm., *Harpalus stierlini* Poncy) și altele. Din carabidele psamofile, *Carabus nitens* Linné trăiește într-un biotop specific, pe solurile nisipoase uscate, din pădurile de brad. Sunt de asemenea, psamofile speciile de *Harpalus*: *Harpalus sabulicola* Panz., *Harpalus calceatus* Duft., *Harpalus oblitus* Dej., *Harpalus smaragdinus* Duftschmidt. etc. Dimpotrivă, speciile: *Harpalus rupicola* Sturm, *Harpalus puncticollis* Paykull., *Calathus lunatus* F., trăiesc pe terenuri lutoase și *Harpalus cordatus* Duft., *Bembidion milleri* Duv. etc., pe terenuri lutoase și *Harpalus brevicollis* pe cernoziom. În afară de unele specii, mai ales fitofage (*Amara*, *Zabrus*, *Harpalus*) majoritatea carabidelor sunt carnivore. Ele se hrănesc cu răme, larve, insecte adulte, melci, crustacee etc. Cele care se hrănesc cu melci, au adesea capul alungit și pronotul îngust (*Cychrus*, *Cymindis*) însușire care le permite să ajungă prada ascunsă în cochilie.

Este posibil că asimetria cefalică și deformarea labrului, care se observă la *Licinus* și *Dicaelus*, prezintă o adaptare la același fel de hrană. În general, carabidele carnivore sunt polifage, însă există specii cu un regim alimentar special. De exemplu, *Dromius schneideri* Cr. atacă anumite scolitide, în galeriile lor din lemnul coniferelor. *Philorhissus quadrinotatus* Panzer., se hrănește cu larve de *Pissodes*. *Lamprias clorocephalus* Hoffm. și *Lebia scapularis* Fourh, atacă larvele și pupele galerucinelor (*Chrysomelidae*). Există carabide care vânează larvele insectelor, urcându-se în coroana arborilor (*Calosoma sycophanta* L., *Monolobus testaceus* Sol., *Pachymorpha Chaud.* etc). *Odacantha melanura* L., se găsește în tulpinile goale de *Typha* și *Phellandrium*, în care atacă larvele insectelor.

Pe plan mondial, în literatura de specialitate, numeroși cercetători au studiat fauna de carabide prezentă în diferite ecosisteme, atât naturale cât și antropizate. Studiul științific al carabidelor începe în anul 1758 când Linné înființează genul *Carabus*, care cuprindea la început toate speciile de carabide cunoscute în acea vreme (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

Ulterior, Familia *Carabidae* a devenit un obiect de mare atracție pentru specialiștii coleopterologi iar interesul față de studiul acestui grup a crescut foarte mult, astfel au fost descoperite numeroase specii noi de carabide, iar revizuirea

sistematică mai aprofundată a întregului grup a fost indispensabilă (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

Începând cu lucrările lui Bonelli (1809, 1813), numeroși cercetători, printre care mai ales Latreille și Dejean, Iakobson, Keppen, Chaudoir, Leconte, Kirby, Brulle, Erichson, Weswood, Haliday, Crotch, Lutccinik, Mociulsky, Semenov, Tskitskerin etc., au adâncit cunoașterea poziției sistematice și caracterelor familiei Carabidae și a unităților subordonate ei (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

În perioada 1855-1860, Schiodte reușește să împartă familia Carabidae în trei subfamilii: subfamilia Carabinae, subfamilia Harpalinae și subfamilia Pseudomorphinae, folosindu-se mai mult de caracterul epimerelor mezotoracelui, neprelungite sau prelungite până la coxele mediane, iar după lucrările lui Thomson (1859-1860), precum și după lucrarea lui Schaum (1860), Bates (1873 și 1883), Bedel (1881), Horn (1881), împarte familia Carabidae în 46 de triburi (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

Paralel cu aceste realizări sistematice, Schiodte, publică în anii 1872 și 1873 un studiu extrem de important despre larvele de carabide, iar începând din anul 1890 apar numeroase monografii, care tratează speciile de carabide (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

În perioada 1892-1903, Ganglbauer, folosindu-se de toate realizările anterioare în domeniul cunoașterii caracterelor morfologice interne și externe și utilizând lucrările lui Kolbe înființează familia Caraboidae în fruntea căreia se găsesc familiile Cicindelidae și Carabidae. Acest sistem a fost adoptat ulterior de foarte mulți autori, uneori cu anumite schimbări (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

Cercetările lui Muller, Reitter, Breuning, Netolytschy, Jeannel, Sloane, etc., aduc o serie de caractere morfologice interne și externe noi pentru cunoașterea carabidelor, lucrările lui Breuning, Semenov, Iakobson, Lucinik etc., se încadrează în sensul taxonomic, iar cele ale lui Schauberger, Muller, Born, Hormuzachi, Netolytschy etc., le descrie în sens geografic (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

În jurul anului 1924 a avut loc o creștere rapidă, și chiar spectaculoasă a cunoștințelor legate de sistematica carabidelor. Această creștere se produce în urma unei orientări noi a cercetărilor, în care un rol foarte important îl au datele și deducțiile paleogeografice, sprijinite pe capitolele fundamentale ale teoriei lui Wegener și Koppen asupra climatelor epocilor geografice trecute și a genezei continentelor. Din anul 1925, apare un număr însemnat de lucrări foarte importante ale lui Jeannel, care tratează în sensul menționat mai sus grupele de carabide (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

În România, numeroși cercetători, ocupându-se de coleoptere în general, au adunat numeroase date și materiale de carabide care sunt păstrate în colecții private și de stat. Astfel au fost publicate numeroase liste faunistice de coleoptere, în care

sunt menționate și carabidele, în special cele din fauna din Transilvania (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

Au fost descrise specii noi pentru știință, precum: *Pterostichus etelkaeormai*, diferite specii de *Anophthalmus*, *Dyschirius latipennis* Seidlitz, *Nebria carpatica* Bielz, *Bembidion transilvanicum* Bielz, *Carabus antipai* Panin etc. În anul 1877, Bielz introduce în catalogul său de coleoptere toate speciile de carabide cunoscute pentru Transilvania până în anul 1886 (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

În anul 1901, Hormuzache scrie un articol asupra diverselor raporturi faunistice din Bucovina, în acest articol el tratează și fauna carabidelor în sens ecologic.

În anul 1903 Born publică un număr trei lucrări științifice referitoare la carabidele din țara noastră astfel: *Carabus kollari Moldaviensis nov. Subspec.*: „Einige mittheilungen uber rumaniche caraben” și lucrarea științifică: „Weitere mittheilungen uber rumanische caraben” (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

În perioada 1904-1905, Fleck publică o listă completă a speciilor de carabide cunoscute pentru Transilvania până în anul 1911 (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

În anul 1942 apare o listă a carabidelor și a cicindelidelor din R.P.R., realizată de către Marcu Orest. (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

În perioada 1940-1952, Panin publică o serie de articole și lucrări științifice ce abordează diverse grupe de carabide din România din perspective zoogeografice, sistematice și ecologice, după cum urmează: „Les Carabus de la faune Roumaine (genre Carabus L.)” (1941); „Carabus convexus de la faune Roumaine et Carabus antipai sp.” (1942); „Revision des Bembidions du Musée d'Histoire Naturelle Grigore Antipa à Bucharest (genre Harpalus Latr.)” (1943); „Les éléments de la zoogéographie coléoptérologique et l'analyse de la distribution locale des coléoptères Roumains” (1944); „Chaetonyx robustus Schaum de la faune Roumaine et quelques autres formes de coléoptères rares ou peu connues” (1945); „Determinatorul coleopterelor dăunătoare și folositoare din R.P.R.” (1951); „Fauna R.P.R. – Coleoptera, Familia Cicindelidae” (1952) (Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

În anul 1928, aceeași autori în colaborare cu Arion G., publică lucrarea științifică intitulată ” Prodromul faunei entomologice din România”, iar în anul 1928, în colaborare cu Knechtel, realizează un studiu zoogeografic și ecologic asupra unui număr de nouă specii de coleoptere din R.P.R. printre care genurile: *Harpalus*, *Bembidion* și *Pogonius*. În această lucrare științifică este pus în evidență importanța complexelor climatice existente în România pentru răspândirea locală a speciilor de carabide (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

În prezent se fac și la noi în România numeroare cercetări științifice legate de carabidele colectate din diferite culturi: porumb, grâu, floarea soarelui, rapiță, trifoi, sfeclă etc (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

Entomologia ecologică este importantă în cercetarea aplicată, iar cea faunistică în cercetarea fundamentală (Varvara., 2016). Lucrările care reflectă cele două etape principale faunistice și ecologice ale cunoașterii carabidelor în România, din 1850 până în 2002, cu bibliografia completă inclusă, sunt enumerate în literatura despre Carabidae românești (Coleoptera, Carabidae), publicată de István Máthé jr. (2003–2004). Un număr de 31 de lucrări despre carabide în agroecosisteme au fost publicate și în România: Andriescu et al. (1983), Cârlan & Varvara (1998–1999), Popescu & Zamfirescu (2004), Turculeț & Varvara (2006), Varvara et al. (1981), Varvara & Brudea (1983, 1999), Varvara et al. (1981, 1984, 1985, 1990, 1991, 1993a, b, 1995, 1999, 2001), Varvara & Andriescu (1986), Varvara & Cârlan (1990), Varvara & Moglan (1993), Varvara & Bulăimar (2003), Varvara & Andriescu (2003), Varvara & Gălușcă (2007), Varvara & Apostol (2008), Varvara (2005 și 2008), Varvara & Zamfirescu (2008). În Oltenia, Baniță și colab. (1994) au menționat speciile de carabide din lanurile de grâu de la Șimnic și Dăbuleni. Bobârnac și colab. (1981) a publicat rezultatele observațiilor privind dinamica entomofaunei terestre în câmpurile de sfeclă de zahăr, grâu și porumb din sudul Olteniei. În Banat, Bică (2005), în teza sa de doctorat, a arătat rezultatele colectării cantitative pe carabide în lanurile de grâu. Malschi (2000) a menționat speciile de carabide găsite în câmpurile de cereale din centrul Transilvaniei. În Republica Moldova, Neculiseanu (2003) a publicat rezultatele cercetării sale cantitative asupra carabidelor (1986–1988, 1989, 1992) din șapte culturi: lucernă, grâu de toamnă, porumb, soia, orz, floarea soarelui și mazăre. Dănilă (2005), în aceeași regiune geografică, și-a publicat datele despre structura comunităților de gândaci de pământ în trei culturi: lucernă, lanuri de grâu și vii din centrul și nordul acestei țări (Varvara., 2016).

În prezent pe plan mondial, cercetările mai noi sunt orientate asupra următoarelor direcții mai importante în ce privește speciile de carabide:

Studiul carabidelor din punct de vedere faunistic, în lucrările lui Picman Z. (1974), Horvatovich S. (1992), Huizen T., Aukema B. (1992) în Olanda; Reitter (1908), Roschen A., Mossakovski D. (1990) în Germania; Alderweireldt M. (1990) în Belgia; Kirschenhofer E. (1990) în Austria; Nielsson A., Peterson R., Lendal G., (1993) în Suedia; Niemala J., Spence J., Langor D., Haila Y., Tukia H. (1993) în Finlanda; Tălmăciu N. și colab., 2007; Baban E. și Bacal S., 2011; Varvara M. și colab., 2012; Buburuz A.A. și Troțuș E., 2014; Tălmăciu N. și colab., 2016; Varvara M. și colab., 2018 în România etc (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

Studii asupra biologiei, morfologiei, ecologiei și dinamicii speciilor de carabide în lucrările științifice ale următorilor autori: Vermeulen H., Zysko

(1991); Booij C., Nijs L. (1992) în Olanda; Luff M. (1990), A. Corn, Ball G. (1991) în Canada; Braun S., Malausa J., Basedow (1992), Weber F. (1992), Betz J. (1992) în Germania; Cedenas A., Bach C. (1989) în Spania; Dessender K., Dufrene M., Loreau M., Maelfait J. (1994) în Belgia; Edwards C., Brust G., Stinner B. (1992) în SUA.; Sergeeva T., Krynkova E. (1991) în CSI.; Stork N., Paarman W. (1992) în SUA.; Huber C. (1992) în Anglia; Kadar F., Szentkiralyi F. (1992) în Ungaria; Kegel B. (1992) în Norvegia; Dănilă A., 2001a, b; Dănilă A. & Neculișeanu, 2001; Karpenko, 1990; Karpova, 1982, 1984a, b, 1986; Neculișeanu, 1990, 1991; Tălmăciu M., 1995; Tălmăciu M. & Georgescu T., 1994; Tălmăciu M. și colab., 1994; Tălmăciu M. și colab., 1995; Varvara M., 1991; Varvara & Andriescu, 1992; Varvara & Bulimar, 1994; Varvara et al., 1992; Verlan, 1999; Varvara M., 2004; Dănilă A., 2005; Tălmăciu M., 2005; Tălmăciu M. & Tălmăciu N., 2005; Prunar F. și colab., 2006; Brudea V. & Leonte B., 2006; Baban E., 2006; Varvara M. & Zugravu F., 2006; Tălmăciu N. și colab., 2007; Varvara & Apostol, 2008; Varvara M., 2009; Varvara M., 2010; Malaschi D și colab., 2010; Baban E. și Bacal S., 2011; Hudu M., 2011; Szel Gy. și colab., 2011; Mathe I. și colab., 2011; Varvara M. și colab., 2012; Antonie., 2014; Lotrean N., 2015; Coman D. & Roșca I., 2013; Buburuz A.A. & Troțuș E., 2014; Buburuz A.A & Troțuși E, 2014; Lotrean N. & Manu M., 2015; Tălmăciu N. și colab., 2016; Tălmăciu M. și colab., 2018; Herea M. și colab., 2028; Varvara M. și colab., 2018; Tălmăciu M. și colab., 2020; Bîrzanu F. & Mitrea I., 2021; Muntean I. & Tăușan I., 2021 în România etc (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

Studii asupra rolului prădător al carabidelor (tabelul 1.1.), în lucrările științifice ale autorilor: Edwards C. și colab. (1974); Ryan M., Ryan J. (1974), Brust G. (1991) în SUA; Noorlander J. (1992); Vickerman G. (1992) în Olanda; Coppert D., Drumond F., Logan P. (1991) în Mexic; Janssens J., Clerq R. (1990) în Belgia; East R. (1974), Finch S., Elliott M. (1992), Sotherton N., Moreby S. (1994), Thomas M., Wratten S. (1991) în Anglia; Josens G., Loreau M. (1992) în Franța; Zangeer A. (1992) în Islanda etc (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

Tabelul 1.1 / Tabel 1.1

Structura speciilor de carabide în funcție de regimul de hrană
The structure of carabid species depending on the food regime

Nr.crt.	Denumirea speciei	Tipul speciei	Hrana consumată	Sursa bibliografică
0	1	2	3	4
1.	<i>Amara aenea</i>	PD	<i>Delia brassicae</i> Bche (larve), <i>Agriotes spp.</i> (larve), <i>Deroceras spp.</i> , <i>Contarinia tritici</i> Kieff. (ouă și pupe)	Duning și colab. ,1975

0	1	2	3	4
2.	<i>Amara crenata</i> Dejean.	PD	<i>Delia brassicae</i> Bche (larve), <i>Agriotes</i> spp. (larve), <i>Deroceras</i> spp., <i>Contarinia tritici</i> Kieff.(ouă și pupe)	Duning și colab. ,1975
3.	<i>Anisodactylus binotatus</i> F.	PD	Este un prădător polifag care atacă atât în stadiul de adult, cât și în cel de larvă, hrănindu-se cu diverse specii de insecte fitofage sau neutre, având o preferință pentru larvele și pupele gărgăriței cenușii a sfeclei.	Perju și colab. 1988
4.	<i>Calathus fuscipes</i> Goeze	PD	Se găsește pe sub pietre, frunzar, baligă uscată	Panin S., 1951
5.	<i>Carabus coriaceus</i>	PD	Consumă adulți și larve de <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say., sau cu alte insecte	Ferdinand Scherney
6.	<i>Carabus violaceus</i>	PD	Se hrănește cu tot felul de insecte	Panin, 1951
7.	<i>Harpalus aeneus</i> F.	PD	Mănâncă ouă și larve de coropișnițe, împreună cu ouă și larve de gândaci pocnitori și alte tipuri de insecte.	Perju și colab. 1989
8.	<i>Harpalus calceatus</i> Duft.	PD	Frecvent atacă larvele gărgăriței cenușii a sfeclei	Panin S., 1959
9.	<i>Harpalus tardus</i> Panz.	PD	Mănâncă ouă și larve de coropișnițe, împreună cu ouă și larve de gândaci pocnitori și alte tipuri de insecte.	Perju și colab. 1989
10.	<i>Pseudophonus griseus</i>	PD	Se hrănește cu insecte și alte nevertebrate de talie mică	Perju și colab. 1988
11.	<i>Pseudophonus rufipes</i> Deg.	PD	Se hrănește cu insecte și alte nevertebrate de talie mică	Perju și colab. 1988
12.	<i>Pterostichus niger</i> Schall.	PD	Consumă larve de <i>Leptinotarsa</i> , larve de <i>Melolontha</i> etc	Ferdinand Scherney

Structura speciilor de cabide din diferite ecosisteme agricole și silvice, în lucrările științifice ale autorilor: Brudea V., Leonte B. (2006), Dehelean Ș.B., Varvara M., Petrovici M. (2012), Varvara M. (2004), Prunar F. (2016), Tălmăciu M. et al. (2013), Tălmăciu M. (2005), Tălmăciu M. (2011), Tălmăciu M. (2019) în România; Dushenkov V., Chernyar T. (1989). Mat-Veyev A. (1989), Antonas E. (1990), Martel J., Mauffette Y. Hurkak (1990), Schmitter P. (1992), Bremen T.,

Terrluter H. (1992), Gingleberg A (1992), Heyer W., Doring W., Dammer K. (1993) în Germania; Dogoz R. (1993) Maelfait J., Dessender K., Pallet M., Segers H., Baert L. (1991), Boivin G., Hance T. (1992) în Franța; Karpova., 1982, Karpova., 1984a, b, Karpova., 1986; Karpenko., 1990; Neculișescu Z., 1990; Neculișeanu Z., 1991; Varvara M., 1991; Varvara M. și colab., 1992; Varvara M. & Andriescu, 1992; Tălmăciu M. și colab., 1994; Tălmăciu M. și Georgescu T., 1994; Tălmăciu., 1995; Tălmăciu M. și colab., 1995; Dănilă A., 2001a, b; Dănilă A. și Neculișeanu Z., 2001; Varvara M., 2004; Dănilă A., 2005; Brudea V. și Leonte B., 2006; Prunar F. și colab., 2006; Tălmăciu N. și colab., 2007; Varvara M. și Apostol E., 2008; Varvara M., 2009; Baban E. și Bacal S., 2011; Varvara M. și colab., 2012; Coman D. și Roșca I., 2013; Buburuz A.A. și Troțuș E., 2014; Tălmăciu N. și colab., 2016; Tălmăciu M. și colab., 2018; Varvara M. și colab., 2018 în România etc (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

Carabidele ca indicatori ecologici ai calității diferitelor ecosisteme, în lucrările științifice ale autorilor: Rainio J., Niemela J. (2003); Varvara M. (2004) în România; Maes D., Drescher K., Dessender, Verhaeghe B. (1989), Dessender K. (1990), Maelfait J., Baert L. (1991) în Belgia etc (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

Studii privind metode de colectare a carabidelor, în lucrările științifice ale mai multor autori: Kadar F., Szel F. (1989), Kadar F. și Erdelyi Cs. (1991) în Ungaria; Van Essen S. (1993) în Austria; Tălmăciu N. și colab., 2007; Baban E. și Bacal S., 2011; Varvara M. și colab., 2012; Buburuz A.A. și Troțuș E., 2014; Tălmăciu N. și colab., 2016; Varvara M. și colab., 2018 în România etc (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

Studii privind influența pesticidelor asupra carabidelor din ecosistemele agricole, în lucrările științifice ale autorilor: Booij C., Noorlander (1991) în Olanda; Koczmerek S. (1992) în Austria; Funderhurk J., Braseton L., Lynch R. (1990) în SUA; Riedel W., Cole J. (1994) în Danemarca; Wilos J. (1991), Sunderland K. (1992) în Anglia; Gregoire Wilbo și colab. (1974) în Belgia; Vickerman G. (1992) în Germania etc (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

Importanța deosebită a carabidelor în N-V României a fost pus în evidență și în lucrările științifice ale autorilor Kutasi Cs., Gubanyi A., Grabant A., Kenez A., Orosz A., Podlussany A., Sulyan P., Merkl O., Szoke V., Balint Zs., Eross Z., Vass Z., Soltez Z. și Szel Gy., Varvara M., Prunar F. prin studiile realizate în următoarele locații: Parcul Natural Cefa, Buzaș, Guruslău, Făgetu, Munții Meseșului, Munții Plopiș, Șarmășag, Cehu Silvaniei, Huta, Zalău, Ortelec, Jibou, Tusa, Aluniș, Aghireș, Vârșolt, Mlaștina de la Iaz, Cefa, Poic, Ponor, Barcău, Dealurile Sălajului, Culoarul Someșului, Dealurile Gârboului, Dealurile Crasnei, Valea Remeș, Depresiunea Almaș-Agrij și Balta Cehei (după Tălmăciu M. și Georgescu T., 1998).

Studiul carabidelor din țară a intrat în faza unei necesități vitale pentru economia națională în perioada de tranziție, astfel studiul de față pornește de la necesitatea cunoașterii exacte a compoziției faunei de carabide din unele agroecosisteme din nord-vestul României, în scopul protejării și utilizării ulterioare a acestora ca instrument pentru măsurarea gradului de afectare antropică a habitatelor. Astfel, pornind de la importanța carabidelor ca indicatori ai gradului de afectare a habitatelor, aceste rezultate vor putea fi utilizate ulterior, oferind o bază de comparație referitoare la fauna de carabide din nord-vestul României.

Prezentarea speciilor de carabide în imagini



Carabus ulrichi
(www.jpgams3.cdn.digitaloceanspaces.com)



Carabus clathratus
(www.wikimedia.org)



Carabus violaceus
(www.servimg.com)



Carabus coriaceus
(www.bing.com)



Carabus cancellatus
(www.bing.com)



Carabus granulatus
(www.ams3.cdn.digitaloceanspaces.com)



Carabus besseri
([www. Carabus-besseri_do.jpg](http://www.Carabus-besseri_do.jpg) zin.ru)



Carabus scabriusculus
(www.R.ff00baeaf185cf828606bbing.com)



Carabus glabratus
([www. staticflickr.com](http://www.staticflickr.com))



Carabus intricatus
([www. kleintiergalerie.de](http://www.kleintiergalerie.de))



Carabus variolosus
([www. biolib.cz](http://www.biolib.cz))



Carabus hungaricus
(www.bing.com)



Cicindela germanica
(www.staticflickr.com)



Cicindela campestris (www.bing.com)



Calathus fuscipes
(www.wixstatic.com)



Calathus ambiguus
(www.coleoptera.org.uk)



Calathus melanocephalus
(www.96790.jpg 1300×631.mnhn.fr)



Anisodactylus signatus
(www.anisodactylus_kaefer-der-welt.de)



Brachinus crepitans
(www.naturamediterraneo.com)



Harpalus rufipes
(www.bugguide.net)



Harpalus tardus
(www.mnhn.fr)



Harpalus distinguendus
(www.mnhn.fr)



Harpalus griseus
(www.bing.com)



Harpalus azureus
(www.hlasek.com)



Harpalus calceatus
(www.zin.ru)



Harpalus aeneus
(www.Harpalusaf.entomart.be)



Zabrus tenebrioides
(www.wixstatic.com)



Abax carinatus
(www.bing.com)



Pterostichus melas
(www.biolib.cz)



Pterostichus vulgaris
(www.Pterostichusvulgaris_ov.jpg ksib.pl)



Pterostichus nigrita
(www.quelestcetanimal-lagalerie.com)



Pterostichus niger
(www.biolib.cz)



Pterostichus lepidus
(www.bing.com)



Pterostichus cupreus
(www.bing.com)



Pterostichus cylindricus
(www.biolib.cz)



Agonum dorsale
(www.staticflickr.com)



Amara similata
(www.coleoptera.org.uk)



Amara familiaris
(www.Amara_familiaris_zin.ru)



Amara ovata
(www.bing.com)



Trechus quadristriatus
(www.wikimedia.org)



Bembidion properans
(www.bing.com)



Broscus cephalotes
(www.kaefer-der-welt.de)

CAPITOLUL II

CADRUL NATURAL, ORGANIZATORIC ȘI INSTITUȚIONAL ÎN CARE S-AU DESFĂȘURAT CERCETĂRILE

CHAPTER II

NATURAL, ORGANIZATIONAL AND INSTITUTIONAL FRAMEWORK IN WHICH THE RESEARCH WAS CARRIED OUT

2.1. Așezarea geografică și caracterizarea cadrului natural al municipiului Arad

Orașul Arad se află în vestul României, extinzându-se de la Munții Apuseni până la întinsa câmpie creată de râurile Mureș și Crișul Alb. În nord și nord-est se învecinează cu județul Bihor, la est cu județul Alba, la sud-est cu județul Hunedoara, la sud cu județul Timiș, iar la vest cu Ungaria.

Suprafața

Municipiul Arad se întinde pe o suprafață de 7 754 km², ocupând locul șase pe țară ca mărime.

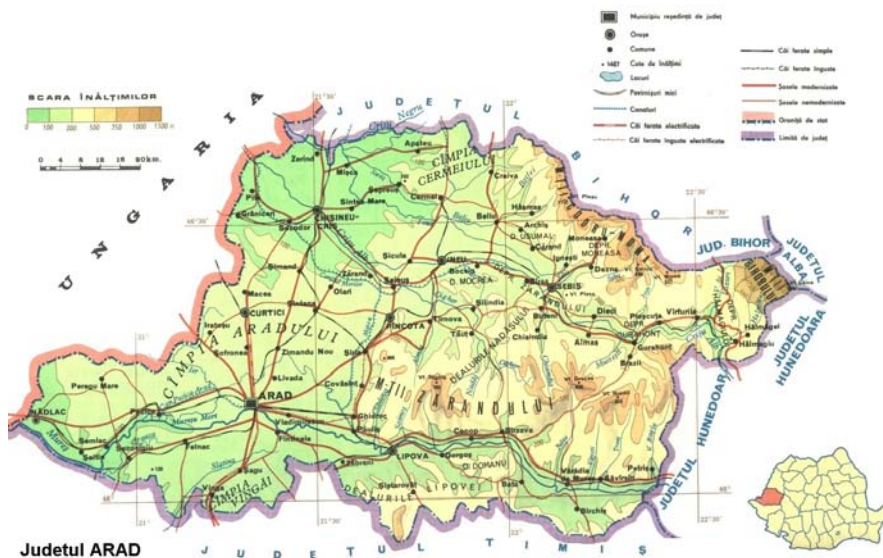


Figura. 2.1. Harta municipiului Arad
Figure 2.1. Arad municipality map
(www.harta.ro/arad)

2.2. Clima

Din punct de vedere climatic, Aradul are un climat temperat continental cu influențe oceanice. Circulația aerului este predominant vestică, cu variații în funcție de altitudine, de la vest spre est. În zona de câmpie, temperatura medie anuală este de 10°C, în timp ce în zonele deluroase și de piemont aceasta scade la 9°C.

În regiunea munților joși, media anuală a temperaturii ajunge la 8°C și coboară până la 6°C în zonele montane înalte. Precipitațiile medii anuale variază între 565-600 mm în câmpie, 700-800 mm în zonele deluroase și de piemont și 800-1200 mm în regiunile montane.

2.3. Forme de relief

Peisajul natural al municipiului Arad este definit de un relief etajat de la est la vest, cu o distribuție echilibrată, o rețea hidrografică dominată de râurile Mureș și Crișul Alb, un climat temperat continental cu influențe oceanice și o floră și faună valoroase.

Relieful este împărțit în mod egal între treapta montană, treapta dealurilor și depresiunilor și treapta câmpiilor, fiecare ocupând aproximativ o treime din suprafața totală a județului.

Printre cele mai semnificative forme de relief din județ se numără: Munții Codru-Moma, cu cel mai înalt punct la Vf. Pleșu (1112 m); Munții Bihorului, cu vârful Găina (1486 m) și vârful Piatra Aradului (1429 m); Munții Zarandului; Piemontul Codrului; Depresiunea Zarandului; Depresiunea intramontană Moneasa-Râmșa; Depresiunea Almaș-Gurahonț; Depresiunea Hălmagiu; Dealurile Lipovei; Culoarul Mureșului (Lipova-Petriș); Câmpia Aradului; Câmpia Vingăi; Câmpia Teuzului (Câmpia Cermeiului) și Câmpia Crișului Alb.

2.4. Rețeaua hidrografică

Din punct de vedere hidrografic, teritoriul municipiului Arad este inclus în bazinele a patru râuri mari din vestul României: Mureșul, Crișul Alb, Crișul Negru și Bega.

Aceste râuri au mai mulți afluenți, printre care se numără: pentru râul Mureș - Valea Corbești, Troas, Bârzava, Milova, Cladova; pentru Crișul Alb - Hălmăgel, Leuci, Tecasele, Cremenoasa, Zimbru, Valea Deznei, Valea Monesei, Talagiu, Hontișor, Chișindia; iar pentru Crișul Negru - Teuz. Pe lângă cursurile de apă, în zonă se află și o serie de lacuri, printre care Tăut (lac de acumulare), Seleuș, Cermei, Rovine și heleșteele.



Figura. 2.2. Rețeaua hidrografică a municipiului Arad
Figure 2.2. The hydrographic network of the Arad municipality
 (www. .blogspot.com/2011/03/raurile-si-lacurile-judetului-arad.html)

În municipiul Arad, râul cel mai semnificativ este Mureșul, al doilea ca lungime în România (761 km) și ca suprafață hidrografică (27,890 km²), imediat după Dunăre.

Cele două râuri principale, Mureșul și Crișul Alb, care traversează municipiul de la est la vest, contribuie semnificativ la debitul hidrografic și au format două mari acvifere aluvionare în ultima eră geologică. Acestea au permis dezvoltarea sistemelor de alimentare cu apă pentru populație și pentru diverse sectoare economice fără constrângeri majore.

Mureșul aduce cel mai mare debit în județ, intrând cu 142 m³/s și crescând la 154 m³/s la Arad. Debitele sale maxime pot depăși 2.000 m³/s (2.150 m³/s), ceea ce poate duce la inundații. Calitatea apei este însă restricționată din cauza poluanților, limitându-i utilizarea la industrii și agricultură.

Crișul Alb, al doilea ca mărime, intră în județ cu un debit de 14,2 m³/s și este folosit în principal pentru agricultură, inclusiv pentru unități piscicole.

Crișul Negru și afluentul său, Teuzul, au o contribuție mai mică în nordul județului.

În ceea ce privește resursele de apă subterane, acestea sunt extrem de valoroase din punct de vedere cantitativ și calitativ, susținând nevoile populației și ale activităților economice, în special cele industriale. Apa freatică este adesea la adâncimi mici, mai puțin de 3 metri în majoritatea Câmpiei Aradului.

Conurile aluvionare ale Mureșului și Crișului Alb sunt fundamentale în gestionarea resurselor de apă din județ. De exemplu, conul de aluviuni al Mureșului găzduiește una dintre cele mai mari captări de ape subterane din țară, asigurând aproximativ 25% din totalul rezervelor de apă. Conul de dejecție al Crișului Alb

contribuie, de asemenea, semnificativ la rezolvarea problemelor legate de aprovizionarea cu apă potabilă pentru numeroase localități.

Municipiul Arad se caracterizează printr-o densitate a rețelei hidrografice cuprinsă între 0,6 și 0,8 km/km², cu valorile cele mai mari în bazinele râurilor Beliu, Moneasa și Tăcășele. Lacurile naturale de luncă sunt numeroase pe Valea Mureșului, iar lacurile artificiale, precum lacul de baraj de la Tauț, sunt și ele semnificative.

În concluzie, apele din municipiul Arad variază în compoziție chimică, incluzând izvoare termale bicarbonatate-sulfatate în bazinul Crișurilor, izvoare carbogazoase feruginoase în Dealurile Lipovei și izvoare bicarbonatate calcice termale, carbogazoase și sulfuroase sodice în zona Mureșului, legate de formațiunile vulcanice neogene din regiune.

2.5. Solul

Solurile de pe teritoriul municipiului Arad cunosc o gamă variată de tipuri, datorită complexității condițiilor naturale, ca factori pedogenetici.

Marea varietate a solurilor din teritoriu, caracterizate prin proprietăți fizice și chimice diferite determină un comportament diferit față de poluanții cu care vin în contact. În cadrul județului Arad, repartitia solurilor pe categorii de folosință reflectă repartitia solurilor zonale și intrazonale corelate cu geomorfologia teritoriului municipiului Arad.

În general, la repartizarea culturilor pe soluri și pe regiuni s-a ținut cont de clasa de pretabilitate, inclusiv de condițiile de climă, de gradul de umiditate și de necesitatea rotației culturilor, precum și de cererea pe piață a produselor agricole.

Suprafața municipiului Arad se împarte pe două mari unități geologice, respectiv Orogenul Carpatic și Depresiunea Panonică. Orogenul Carpatic se află în partea estică a județului și este compus în principal din sisturi cristaline și roci magmatice cum ar fi granitele, baltele, gabourile, riolitele, andezitele și piroclastitele, alături de formațiuni sedimentare mezozoice precum calcarul, conglomeratele și gresiile.

Fragmentarea tectonică este evidentă prin prezența numeroaselor falii și depresiuni tectonice interne și periferice, unde s-au acumulat formațiuni geologice diverse: tortoniene (pietrișuri, calcare, tufuri), sarmato-pliocene în facies panonic (nisipuri, argile, tufuri), sarmatiene (marmuri, argile, tufuri, calcare, conglomerate) și cuaternare (pietrișuri, nisipuri, argile). A doua unitate geologică, Depresiunea Panonică, are la bază sisturi cristaline fragmentate și scufundate în blocuri la diferite adâncimi. Stratul sedimentar este format, în special, din formațiuni tortoniene, sarmatiene, sarmato-pliocene în facies panonic și cuaternare, similare din punct de vedere litologic cu cele din bazinul Zarandului.

În municipiul Arad, diversitatea solurilor este rezultatul condițiilor naturale variate și a factorilor pedogenetici implicați.

Se disting cernoziomurile, solurile brune și solurile silvestre care acoperă principalele forme de relief. În plus, se întâlnesc soluri saraturoase, soluri aluviale și lacovistile, reprezentând tipuri de soluri azonale și intrazonale în această regiune.

În municipiul Arad, solurile cernoziomice, solurile brune și solurile silvestre sunt caracterizate astfel:

Cernoziomurile: Acestea sunt soluri cu un conținut ridicat de humus, bine dezvoltate și adânci. Au o textură medie până la grea și sunt foarte fertile datorită acumulării de materie organică și nutrienți esențiali. Cernoziomurile sunt ideale pentru agricultură și susțin o gamă largă de culturi cerealiere, legumicole și pomi fructiferi.

Solurile brune: Aceste soluri sunt mai puțin fertile decât cernoziomurile, având un conținut moderat de humus și o textură variată, de la medie la ușoară. Sunt bune pentru culturile de cereale, dar necesită adesea amendamente organice pentru a spori fertilitatea.

Solurile silvestre: Aceste soluri sunt întâlnite în zonele mai puțin afectate de intervenția umană directă. Ele variază în funcție de condițiile locale și pot avea diverse compoziții și texturi. Sunt adesea folosite în pășuni și păduri și au o fertilitate moderată.

Împreună, aceste tipuri de soluri formează o bază solidă pentru diverse activități agricole și de utilizare a terenului în municipiul Arad, reflectând adaptarea la condițiile naturale specifice și practicile agricole locale.

2.6. Vegetația

Vegetația municipiului se caracterizează prin predominarea formațiunilor zonale de silvostepă și forestieră. Doar 46% din teritoriul județului este ocupat de vegetație naturală propriu-zisă (fondul forestier, pășunile și fânețele), restul de 54% este înlocuită cu vegetație de cultură sau având alte folosințe ale terenului.

Conceptul floristic cuprinde 1424 specii din care 539 specii de fungi, 178 specii de licheni, 229 specii de briofite și 1192 specii de cormofite cu 395 infrataxoni și 71 specii hibride.

Distribuția speciilor reflectă evident corelația dintre floră și factorii fizico-geografici din județ, care se desfășoară de la zone joase de câmpie până la munți de înălțime medie.

2.7. Fauna

Fauna din municipiul Arad, situat în vestul României, este diversificată și include o varietate de specii adaptate la diferite habitate, de la câmpii și podișuri la păduri și zone umede. Aceasta cuprinde o gamă largă de animale terestre, acvatice și aeriene. Printre speciile întâlnite în această regiune se numără:

Mamifere: Printre mamiferele prezente în județul Arad se numără mistrețul, vulpea, căprioara, iepurele, veverița, jderul, dihorul, viezurele și uneori chiar cerbul.

Păsări: Regiunea oferă habitat pentru multe specii de păsări, inclusiv ciocârlia, pupăza, fazanul, ciuf-de-pădure, sturzul, ciocârlanul, cucul, pițigoiul și mai multe specii de rațe și găște care tranzitează sau își găsesc locuințe temporare aici.

Reptile și amfibieni: municipiul Arad găzduiește diverse specii de reptile și amfibieni, precum șopârla de câmp, șarpele de alun, șarpele de apă, broasca râioasă, broasca țestoasă și tritonul.

Pești: De-a lungul râurilor și pâraielor, se găsesc diverse specii de pești, cum ar fi bibanul, cleanul, mreana, șalăul, crapul și carasul.

Nevertebrate: O gamă variată de nevertebrate locuiesc în habitatele din județul Arad, inclusiv diverse specii de insecte, arahnide și moluște.

2.8. Scurtă caracterizare meteorologică a perioadei de cercetare

Temperatura poate reprezenta un factor limitativ pentru diferitele culturi din unitate atunci când valorile sale sunt situate sub pragul biologic mai mic de rezistență.

Anul 2022 a avut cea mai ridicată temperatură medie anuală, fiind cu aproape un grad mai cald decât 2021 și cu puțin mai cald decât 2023. Aceasta sugerează că 2022 a fost un an mai cald, posibil influențat de condiții climatice specifice sau anomalii regionale (tabelul 2.1).

Tabelul 2.1. / Tabel 2.1

Temperaturile medii înregistrate în perioada 2021-2023 în Arad
Average temperatures recorded in the period 2021-2023 in Arad

	Temperatura medie lunară (°C)			
	2021	2022	2023	Media multianuală
Ianuarie	-1.8	0.2	-0.9	-0.83
Februarie	2.2	3.9	1.1	2.40
Martie	3.2	9.0	6.8	6.33
Aprilie	11.7	11.7	9.9	11.10
Mai	16.2	14.4	16.4	15.67
Iunie	18.9	19.1	19.7	19.23
Iulie	20.2	21.4	23.5	21.70
August	21.3	20.7	22.1	21.37
Septembrie	13.2	16.6	17.0	15.60
Octombrie	10.4	11.4	11.9	11.23
Noiembrie	6.9	4.1	5.2	5.40
Decembrie	-1.0	1.1	-2.1	-0.67
Media anuală	10.12	11.13	10.88	10,71

Lunile de vară, în special iulie și august 2023, au fost semnificativ mai calde, sugerând un posibil efect al schimbărilor climatice.

Temperaturile de iarnă au arătat variații semnificative, cu ianuarie și februarie 2022 fiind mai blânde, în timp ce decembrie 2023 a fost mai rece. Temperaturile de primăvară și toamnă au fost mai stabile, cu mici variații anuale, reflectând tranzițiile sezoniere normale.

Iarna - 2022 a fost cea mai blândă iarnă, cu temperaturi pozitive în ianuarie și februarie, comparativ cu 2021 și 2023. În schimb, 2023 a avut o iarnă mai severă, cu temperaturi negative în decembrie și ianuarie.

Primăvara - 2022 a avut o primăvară mai caldă, în special în martie, unde temperatura a fost semnificativ mai mare (9.0°C), comparativ cu 3.2°C în 2021 și 6.8°C în 2023. În mai, 2022 a fost mai rece comparativ cu ceilalți ani.

Vara - 2023 a avut cea mai caldă vară, cu iulie și august înregistrând temperaturi de 23.5°C și 22.1°C , respectiv. 2022 a avut temperaturi de vară mai ridicate decât 2021, dar mai scăzute decât 2023.

Toamna - 2023 a avut cea mai caldă toamnă, în special în septembrie și octombrie 2022 a fost cel mai rece în noiembrie.

Deci, 2022 a fost anul cel mai cald dintre cei trei, cu o medie anuală de 11.13°C și temperaturi semnificativ mai ridicate în lunile de iarnă și primăvară; 2023 s-a remarcat printr-o vară foarte caldă și o toamnă caldă, în ciuda temperaturilor mai scăzute în iarnă și noiembrie; 2021 a avut o medie anuală mai scăzută, indicând un an mai rece în comparație cu 2022 și 2023, dar nu a avut extreme la fel de pronunțate ca ceilalți doi ani.

Aceste date pot indica o variabilitate semnificativă a temperaturilor anuale și lunare, ceea ce poate fi influențat de schimbările climatice la nivel global sau de fenomene meteorologice locale (figura 2.3).

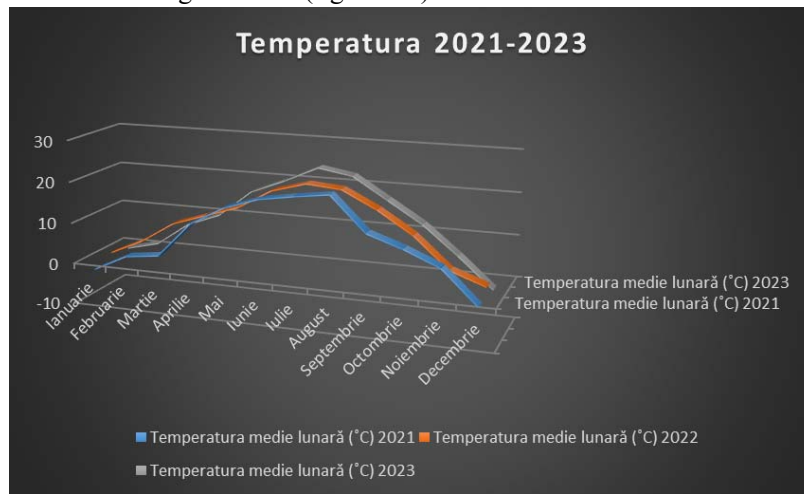


Figura. 2.3. Reprezentarea grafică a condițiilor climatice
Figure. 2.3. Graphic representation of climate conditions

În anul 2021 s-a înregistrat o cantitate totală de precipitații de 736,9 mm, cu o medie anuală de 61,41 mm. Aceasta este cea mai mare medie anuală dintre cei trei ani analizați (tabelul 2.2).

Anul 2022 a avut o cantitate totală de precipitații de 688,8 mm, cu o medie anuală de 57,40 mm. Este un an cu precipitații moderate în general, iar anul 2023 a avut o cantitate totală de precipitații de 687,3 mm, cu o medie anuală de 57,28 mm. Este un an în care cantitatea de precipitații este comparabilă cu anul 2022, cu o ușoară scădere în medie.

Tabelul 2.2. / Tabel 2.2

Regimul precipitațiilor înregistrate în perioada 2021-2023 în Arad
The rainfall regime recorded in the period 2021-2023 in Arad

	Precipitațiile medii lunare (mm)			
	2021	2022	2023	Media multianuală
Ianuarie	35,9	57,4	29,2	40,83
Februarie	90,0	38,5	32,7	53,73
Martie	57,0	40,1	38,3	45,13
Aprilie	89,0	79,0	77,6	81,87
Mai	111,4	74,8	112,2	99,47
Iunie	31,6	64,9	41,2	45,9
Iulie	53,8	39,2	41,6	44,87
August	79,2	32,2	51,9	54,43
Septembrie	61,9	90,2	71,4	74,50
Octombrie	30,2	43,9	44,0	39,37
Noiembrie	87,5	70,4	80,8	79,57
Decembrie	99,4	77,4	87,4	88,07
Media anuală	61,41	57,40	57,28	58,70

Se observă că anul 2021 a fost cel mai umed din cei trei, în timp ce anii 2022 și 2023 au avut valori mai apropiate în ceea ce privește cantitatea de precipitații. Aceasta sugerează o anumită stabilitate în regimul de precipitații sau o variație în funcție de condițiile meteorologice anuale.

Media multianuală pentru acești trei ani este de 58,70 mm. Acest indicator este util pentru a obține o perspectivă generală a nivelului de precipitații în regiune pe o perioadă mai lungă de timp, contribuind la evaluarea tendințelor climatice și a schimbărilor potențiale în regimul de precipitații.

Se poate observa că există fluctuații semnificative în cantitatea de precipitații lunare: luna mai din 2023 înregistrează cea mai mare cantitate de precipitații (112,2 mm), în timp ce luna octombrie din 2021 înregistrează una dintre cele mai mici (30,2 mm) (figura 2.4).

Cantitatea totală de precipitații pentru fiecare an (736,9 mm în 2021, 688,8 mm în 2022 și 687,3 mm în 2023) arată că există o ușoară variație anuală în funcție de condițiile meteorologice specifice fiecărui an, iar media multianuală de 58,70 mm reflectă o valoare medie între cantitățile de precipitații înregistrate în cei trei ani. Această valoare este utilă pentru a înțelege nivelul general al precipitațiilor în

regiunea sau locația analizată într-un interval mai lung de timp. Unele luni, cum ar fi iarna și primăvara târzie (aprilie), au tendința de a fi mai umede, în timp ce vara (iulie și august) poate fi mai uscată, fapt observat prin valorile lunare ale precipitațiilor.

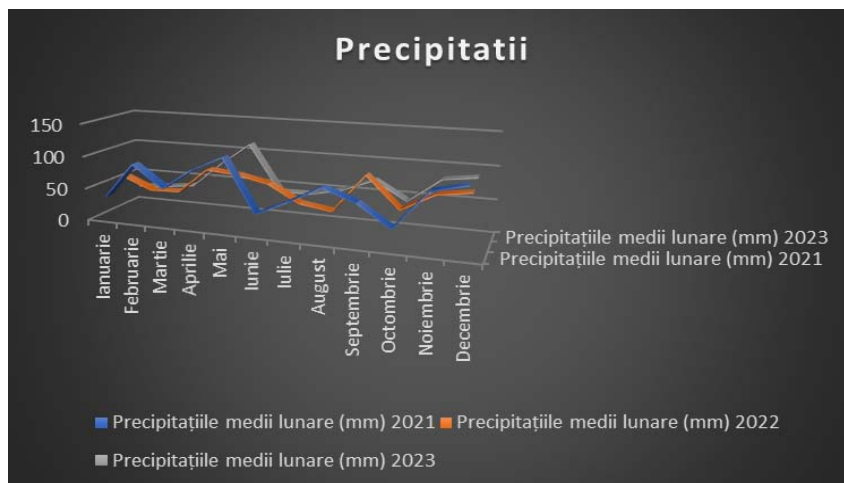


Figura. 2.4. Reprezentarea grafică a condițiilor pluviometrice
Figure. 2.4. Graphical representation of rainfall conditions

În ceea ce privește umiditatea relativă a aerului, se observă fluctuații semnificative în umiditatea relativă lunară pentru anumite luni. De exemplu, în lunile ianuarie, februarie și martie din fiecare an, umiditatea relativă are valori variabile, indicând posibile variații sezoniere în condițiile meteorologice (tabelul 2.3).

Tabelul 2.3. / Tabel 2.3

Umiditatea relativă înregistrată în perioada 2021-2023 în Arad
The relative humidity recorded in the period 2021-2023 in Arad

	Umiditatea relativă lunară			
	2021	2022	2023	Media multianuală
Ianuarie	90	96	89	91,67
Februarie	84	86	80	83,33
Martie	77	79	81	79,00
Aprilie	72	75	76	74,33
Mai	73	79	79	77,0
Iunie	84	79	81	81,33
Iulie	77	81	83	80,33
August	66	71	76	71,0
Septembrie	78	71	80	76,33
Octombrie	87	81	88	85,33
Noiembrie	90	91	93	91,33
Decembrie	91	90	89	90,0
Media anuală	81,58	81,58	83,75	82,30

Comparând mediile anuale pentru fiecare an, se poate observa că anul 2015 a avut în general o umiditate relativă puțin mai mare comparativ cu anii 2013 și 2014. Această variație poate fi influențată de diferite fenomene climatice sau de schimbări în regimul de precipitații pe parcursul acestor ani.

Unele luni, cum ar fi lunile iunie și iulie, par să aibă umiditate relativă mai ridicată în mod consistent, în timp ce alte luni, cum ar fi lunile august și septembrie, au valori mai scăzute, reflectând posibile modele sezoniere în umiditate.

Media multianuală oferă o imagine de ansamblu asupra umidității relative în acești ani și pentru fiecare lună în parte. Aceasta poate fi utilizată pentru a înțelege tendințele generale ale umidității relativ în regiunea sau locația analizată într-un interval mai lung de timp (figura 2.5).

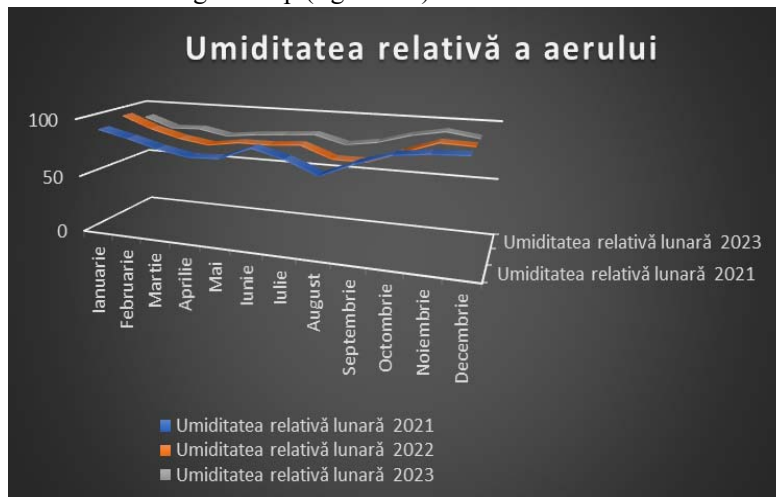


Figura. 2.5. Umiditatea relativă a aerului
Figure. 2.5. The relative humidity recorded

Roza vânturilor pentru județul Bihor arată distribuția direcțiilor din care a bătat vântul pe parcursul anului 2022.

Majoritatea vânturilor în acest județ au provenit din direcțiile NV și SE, indicând o predominanță a vânturilor dinspre nord-vest și sud-est (Figura 2.5).

Aceste informații sunt importante pentru diverse aplicații, inclusiv în domeniul agriculturii, al energiei eoliene și al urbanismului.

Roza vânturilor pentru Arad pe anul 2023 indică predominanța vânturilor dinspre nord-vest și sud-est. Acest tipar este tipic pentru regiunea de vest a României, unde vânturile dinspre nord-vest aduc adesea fronturi reci, în timp ce cele dinspre sud-est sunt asociate cu mase de aer mai calde (Figura 2.6).

Acoperirea cerului cu nori este raportată în procente, indicând cât de mult din cer este acoperit de nori la un moment dat.

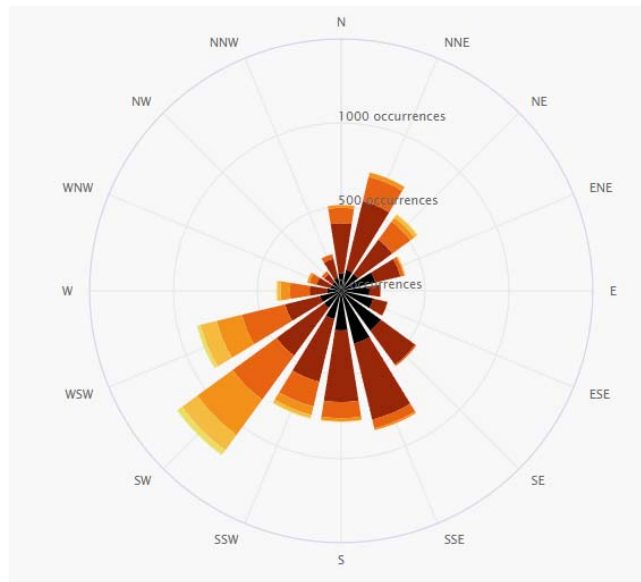


Figura. 2.6. Roza vânturilor pentru anul 2022

Figure. 2.7. Wind rose for 2022

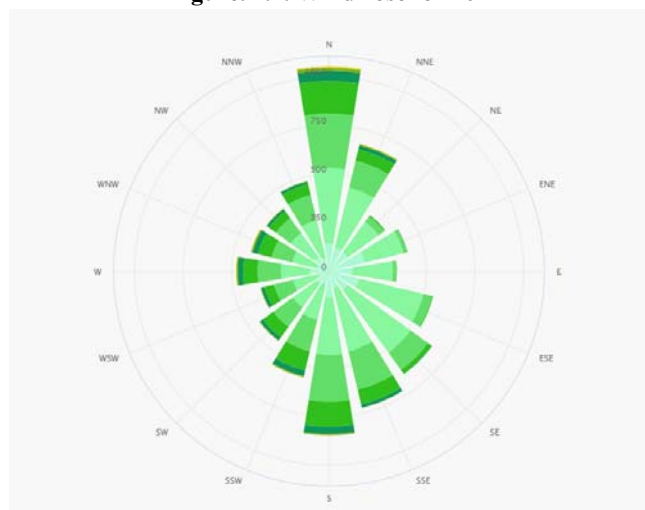


Figura. 2.7. Roza vânturilor pentru anul 2023

Figure. 2.7. Wind rose for 2023

Datele indică o variație a acoperirii cerului, cu perioade mai înnorate în lunile de toamnă și iarnă și perioade mai clare în lunile de vară.

Lunile cu cea mai mare nebulozitate: Decembrie și ianuarie au avut cele mai mari valori de acoperire cu nori, cu procente de până la 70-80%.

Lunile cu cea mai mică nebulozitate: iulie și august au prezentat cele mai scăzute valori de acoperire cu nori, uneori sub 20%.

CAPITOLUL III

SCOPUL CERCETĂRILOR, OBIECTIVELE, METODA DE LUCRU

CHAPTER III

PURPOSE OF RESEARCH, OBJECTIVES, WORKING METHOD

3.1. Considerații generale privind culturile agricole la care s-au făcut cercetările

Grâul este cea mai importantă cultură cerealică, fiind o sursă majoră de proteine, fibre și energie pentru o mare parte a populației globale. Considerat prima specie domesticată de om, grâul a fost esențial în dieta civilizațiilor asiatice, europene și africane, ceea ce a permis extinderea sa pe toate suprafețele agricole din lume. Este, așadar, cea mai cultivată plantă de acest tip, cu o producție anuală globală de peste șase sute de milioane de tone (Babulikova M., 2016).

Grâul are o importanță fitotehnică semnificativă datorită următoarelor aspecte: servește ca plantă premergătoare excelentă pentru culturile de primăvară, facilitează administrarea îngrășămintelor organice și minerale, precum și lucrările solului, și oferă protecție eficientă pe terenurile în pantă, acoperind solul în proporție de 50-75% (Turcuș, 2007).

O provocare majoră a viitorului va fi satisfacerea cerințelor nutriționale ale unei populații globale în creștere, în contextul diminuării resurselor de apă și a scăderii suprafețelor agricole disponibile per capita. Având în vedere că grâul este una dintre cele trei cereale de bază la nivel mondial, creșterea producției sale va fi crucială pentru alimentație. Cu toate acestea, producția de grâu este foarte sensibilă la variațiile climatice și de mediu, motiv pentru care este constant studiat pentru a fi caracterizat și optimizat (Babulikova M., 2016).

Porumbul – este o cultură principală în Europa, iar producția sa este importantă din punct de vedere economic. Porumbul este una din cele mai importante plante de cultură de pe pământ, boabele acestei plante se utilizează în alimentația oamenilor, în industrie și în furajarea animalelor. Porumb este printre cele trei cele mai importante culturi de cereale, celelalte două fiind grâul și orezul. Acesta dispune de o mare diversitate genetică și este cultivat într-o gamă largă de medii de viață, de la ecuator 50° latitudine nordică și până la aproximativ 420° latitudine sudică (Zaharia și Pătărlăgeanu, 2019).

Cultura porumbului reprezintă una dintre cele mai esențiale și răspândite activități agricole din întreaga lume, având o semnificație deosebită în economia globală și în asigurarea securității alimentare a populației. Această cereală cu

multiple utilizări s-a impus ca o cultură vitală pentru sustenabilitatea sistemului agricol, oferind multiple beneficii și contribuind semnificativ la dezvoltarea societăților rurale (Zaharia și Pătărlăgeanu, 2019).

Floarea soarelui - este considerată una dintre cele mai profitabile culturi de câmp. Având un spectru larg de utilizare, ea nu numai că reprezintă o soluție în aprovizionarea cu ulei vegetal, ci și aduce o mare contribuție la creșterea producției de albumine, a produselor organice și minerale (Roman și Enescu, 1915).

În ultimul timp, datorită dezvoltării industriei biodieselului, precum și a creșterii ponderii utilizării nealimentare a uleiurilor vegetale, interesul consumatorilor pentru toate semințele oleaginoase din lume este în creștere bruscă. Astăzi, unul dintre locurile principale din clasamentul mondial al culturilor oleaginoase îl ocupă floarea-soarelui. Piața de floarea-soarelui la nivel mondial în ultimii ani este caracterizată de o creștere considerabilă a recoltei globale și a suprafețelor însemănțate cu această cultură (Iatisin, 2017).

3.2. Scopul și obiectivele cercetării

Prin prisma celor de mai sus, studiul de față pornește de la necesitatea cunoașterii exacte a compoziției faunei de carabide din unele agroecosisteme din nord-vestul României, în scopul protejării și utilizării ulterioare a acestora ca instrument pentru măsurarea gradului de afectare antropică a habitatelor.

Astfel, pornind de la importanța carabidelor ca indicatori ai gradului de afectare a habitatelor, aceste rezultate vor putea fi utilizate ulterior, oferind o bază de comparație referitoare la fauna de carabide din nord-vestul României.

Scopul prezentei teze de doctorat constă în stabilirea influenței tratamentelor chimice asupra diversității carabidelor și identificarea speciilor de carabide din culturile luate în studiu din municipiul Arad, localitatea Adea (grâu, porumb și floarea-soarelui).

Pentru a răspunde scopului propus s-au stabilit următoarele obiective:

- 1. cunoașterea stadiului actual al cercetărilor cu privire la fauna de carabide (Coleoptera – Carabidae) din culturile luate în studiu;**
- 2. identificarea speciilor de carabide;**
- 3. studiul comparativ al faunei de carabide (Coleoptera – Carabidae) colectate la culturile studiate în funcție de tratamentele chimice utilizate la sămânță sau pe vegetație.**
- 4. analiza biodiversității carabidofaunei din culturile luate în studiu**

Cercetările științifice au fost efectuate în perioada de vegetație a anilor 2022 și 2023 în 3 culturi agricole amplasate în extremitatea nord-vestică a municipiului Arad, în Câmpia Crișurilor, în imediata apropiere a localității Adea.

Pentru atingerea obiectivelor cercetării au fost luate în studiu pentru fiecare cultură două variante de lucru aflate în aceeași locație:

V1 – Culturi netratate;

V2 – Culturi cărora au fost aplicate tratamente împotriva agenților patogeni și împotriva dăunătorilor.

Tratarea culturilor luate în studiu în anul 2022:

a. Tratamente utilizate la semințe:

- pentru tratarea semințelor la grâu s-au folosit următoarele substanțe chimice: Permis 700 WS și Bariton Super 97,5 FS;
- pentru tratarea semințelor de floarea soarelui s-au folosit următoarele substanțe chimice: Permis 700 WS și Apron XL;
- pentru tratarea semințelor de porumb s-au folosit următoarele substanțe chimice: Permis 700 WS și Lebosol.

b. Tratamente utilizate pe vegetație:

- pentru tratarea culturii de porumb s-au folosit următoarele substanțe: Mospilan 20 SG, Dicopur D și Elumis.
- pentru tratarea culturii de floarea-soarelui s-au folosit următoarele substanțe: Karate Zeon, Mirage 45 EC și Pyrus 400;
- pentru tratarea culturii de grâu s-au folosit următoarele substanțe: Attribut 70 și Hussar Activ OD.

Tratarea culturilor luate în studiu în anul 2023:

a. Tratamente utilizate la semințe:

- pentru tratarea semințelor la grâu s-au folosit următoarele substanțe chimice: Permis 700 WS și Bariton Super 97,5 FS;
- pentru tratarea semințelor de floarea soarelui s-au folosit următoarele substanțe chimice: Permis 700 WS și Apron XL;
- pentru tratarea semințelor de porumb s-au folosit următoarele substanțe chimice: Permis 700 WS și Lebosol.

b. Tratamente utilizate pe vegetație:

- pentru tratarea culturii de porumb s-au folosit următoarele substanțe: Dicopur D, Deca 2.5 EC și Elumis.
- pentru tratarea culturii de floarea-soarelui s-au folosit următoarele substanțe: Faster Delta, Mirage 45 EC și Pyrus 400;
- pentru tratarea culturii de grâu s-au folosit următoarele substanțe: Karate Zeon, Attribut 70 și Hussar Activ OD.

Pentru anul de studiu 2022 culturile premergătoare au fost: la cultura de floarea soarelui a fost porumbul, iar la culturile de porumb și grâu a fost porumbul.

Activitățile desfășurate în scopul atingerii obiectivelor au fost:

- studiul bibliografic al literaturii din domeniu, atât pe plan mondial cât și la noi în țară;

- realizarea schemei de lucru și stabilirea suprafețelor fiecărei variante de lucru;
- instalarea capcanelor Barber în câmpurile experimentale;
- colectarea materialului biologic;
- etichetarea materialului biologic colectat din câmpul experimental;
- pregătirea materialului colectat în vederea identificării speciilor de carabide;
- analiza materialului biologic colectat, determinarea speciilor și calcularea unor indici ecologici importanți: abundența (A), constanța (C), dominanța (D), indicele de semnificație ecologică (W), indicele de similaritate Jaccard (J), indicele de similaritate Sorensen (S), indicele de diversitate Shannon & Wiener (H), indicele de diversitate Simpson (D), etc.

3.3. Metoda de colectare a materialului entomologic

Probele au fost colectate cu ajutorul capcanelor Barber, această metodă fiind eficientă pentru capturarea speciilor cu abundență și mobilitate mare (Stoyenoff 2001, Spungis 2008).

Colectările au fost efectuate în culturile de grâu, porumb și floarea soarelui. Colectarea materialului entomologic s-a realizat prin intermediul a câte 24 capcane de sol tip Barber în fiecare cultură, mai precis a câte 12 capcane de sol tip Barber pentru fiecare variantă, în decursul întregii perioade de vegetație.

Capcanele au fost confecționate din vase de plastic, umplute cu o soluție de acid acetic, soluție folosită și în alte studii (Magura et al. 2005, Balog et al. 2012). Capcanele au fost îngropate până la nivelul solului (figura 3.1). Amplasarea capcanelor Barber au fost făcute în formă de cerc la o distanță de 10 m între ele.

Pentru colectarea materialului entomologic s-au folosit borcane din plastic protejate cu capac, cu un volum de 1000 ml, 13,5 cm lățime și 12,0 cm înălțime. În calitate de lichid fixator-conservant a fost folosit acid acetic diluat 50% în care a fost pus și câteva picături de detergent pentru a reduce tensiunea superficială. Exemplarele capturate acolo au fost colectate și etichetate. Probele etichetate au fost protejate de lumina soarelui și transportate la laborator pentru analiză și determinare.

Capcanele Barber au fost instalate la apariția puieților (începutul lunii mai), recoltate și înlocuite, materialul a fost colectat bisăptămânal. Probele de material biologic recoltate au fost duse la laborator unde au fost supuse la inventariere și au fost curățate și apoi s-au determinat carabidele colectate.

Determinarea materialului s-a efectuat cu ajutorul caietului de chei entomologice, cu stereomicroscop, lupă binoculară și folosind inventarul pus la dispoziție de către instituția USV-Iași.



Figura 3.1. Inventarierea materialului entomologic colectat (original)
Figure 3.1. The inventory of the entomological material collected (original)

3.4. Datele colectărilor faunei de carabide utilizând metoda capcanelor Barber în perioada de cercetare

Datele colectărilor faunei de carabide utilizând metoda capcanelor Barber în anul 2022

În anul de cercetare 2022, utilizând metoda capcanelor Barber, au fost efectuate un număr total de 6 colectări periodice ale materialului biologic la culturile de grâu și 10 colectări periodice ale materialului biologic la culturile de porumb și floarea soarelui în următoarele date: 15.05, 29.05, 12.06, 26.06, 10.07, 24.07, 07.08, 21.08, 04.09, și 18.09.(tabelul 3.1).

Tabelul 3.1/Tabel 3.1

Datele de recoltare a carabidelor cu ajutorul capcanelor Barber în anul 2022 **Coleoptera harvest data using Barber traps in 2022**

Nr. crt	Varianta	Cultura	Datele recoltărilor
1.	VI – varianta netratată	Grâu	15.05.2022
			29.05.2022
			12.06.2022
			26.06.2022
			10.07.2022
			24.07.2022
		Porumb Floarea soarelui	15.05.2022
			29.05.2022
			12.06.2022
			26.06.2022
			10.07.2022
			24.07.2022
			07.08.2022
			21.08.2022
			04.09.2022
			18.09.2022

2.	V2 – varianta cu tratament la sămânță și cu tratament pe vegetație	Grâu	15.05.2022
			29.05.2022
			12.06.2022
			26.06.2022
			10.07.2022
			24.07.2022
		Porumb Floarea soarelui	15.05.2022
			29.05.2022
			12.06.2022
			26.06.2022
			10.07.2022
			24.07.2022
			07.08.2022
			21.08.2022
			04.09.2022
			18.09.2022

Datele colectărilor faunei de carabide utilizând metoda capcanelor Barber în anul 2023

În anul de cercetare 2023, utilizând metoda capcanelor Barber, au fost efectuate un număr total de 6 colectări periodice ale materialului biologic la culturile de grâu și 10 colectări periodice ale materialului biologic la culturile de porumb și floarea soarelui în următoarele date: 13.05, 27.05, 10.06, 24.06, 08.07, 22.07, 05.08, 19.08, 02.09, și 16.09. (tabelul 3.2).

Tabelul 3.2/Tabel 3.2

Datele de recoltare a carabidelor cu ajutorul capcanelor Barber în anul 2023
Coleoptera harvest data using Barber traps in 2023

Nr. crt	Varianta	Cultura	Datele recoltărilor
1.	V1 – varianta netratată	Grâu	13.05.2023
			27.05.2023
			10.06.2023
			24.06.2023
			08.07.2023
			22.07.2023
		Porumb Floarea soarelui	13.05.2023
			27.05.2023
			10.06.2023
			24.06.2023
			08.07.2023
			22.07.2023
			19.08.2023

			02.09.2023
			16.09.2023
2.	V2 – varianta cu tratament la sămânță și cu tratament pe vegetație	Grâu	13.05.2023
			27.05.2023
			10.06.2023
			24.06.2023
			08.07.2023
			22.07.2023
			13.05.2023
			27.05.2023
		Porumb Floarea soarelui	10.06.2023
			24.06.2023
			08.07.2023
			22.07.2023
			05.08.2023
			19.08.2023
			02.09.2023
			16.09.2023

3.5. Calculul indicilor ecologici

În studiile biocenologice stabilirea asemănărilor sau deosebirilor dintre populații, fitocenoze, zoocenoze, asociații și biocenoze se poate realiza prin utilizarea indicilor de similaritate. Aceștia se mai numesc și indici de afinitate, de asemănare, de comunitate și abordează comparativ același aspect între două sau mai multe astfel de sisteme. Se cunosc peste 120 de astfel de indici.

Indicele de similaritate Sorensen (1948) se aseamănă cu indicii prezentați mai sus, fiind unul dintre cei mai utilizați, datorită ușurinței în calcularea lui și a semnificației sale relativ ridicate:

$$S = 2c(a+b)*100$$

unde:

a – numărul de specii din primul eșantion (habitat)

b - numărul de specii din al doilea eșantion (habitat)

c - numărul de specii comune celor două eșantioane (habitate)

Entropia Shannon, cunoscută și sub numele de entropia informațională Shannon sau pur și simplu entropia, este o măsură utilizată în teoria informației pentru a cuantifica „incertitudinea” sau cantitatea de informații conținute într-o variabilă aleatoare sau într-un set de mesaje. Măsoară cantitatea medie de informații necesare pentru a reprezenta sau transmite un eveniment extras dintr-o distribuție de probabilitate.

Echitabilitatea Shannon și uniformitatea Shannon sunt două măsuri utilizate pentru a evalua uniformitatea sau uniformitatea distribuției indivizilor pe

diferite specii sau categorii dintr-o comunitate sau un set de date. Acestea iau în considerare atât bogăția sau diversitatea (numărul de specii sau categorii), cât și distribuția (abundența relativă sau proporția de indivizi în cadrul fiecărei specii sau categorii), măsurând astfel cât de uniform sunt repartizați indivizii între diferitele specii sau categorii dintr-o comunitate. În acest context, uniformitatea reprezintă echilibrul sau asemănarea în abundență între diferitele specii sau categorii.

$$H = - \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

unde:

n_i – numărul de indivizi al unei specii

N – numărul total de indivizi din perimetrul analizat

Dominanța Simpson și dominanța reciprocă Simpson sunt măsuri complementare utilizate pentru a evalua dominanța sau concentrarea indivizilor într-o comunitate sau set de date. Dominanța Simpson oferă o indicație a probabilității ca doi indivizi aleși aleatoriu să aparțină aceleiași specii sau categorii. O valoare mai mare a dominanței Simpson indică o concentrare mai mare de indivizi la câteva specii dominante, rezultând o diversitate sau o bogăție mai scăzută a speciilor în cadrul comunității [21]. Dominanța reciprocă Simpson este inversa dominanței Simpson și este adesea folosită ca măsură a diversității speciilor. Oferă o estimare a numărului efectiv de specii la fel de abundente care ar duce la același nivel de dominanță. O valoare mai mare a dominanței reciproce Simpson semnifică o diversitate sau bogăție mai mare a speciilor, cu o distribuție mai uniformă a indivizilor între specii.

$$D = \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

unde:

n_i – numărul de indivizi al unei specii

N – numărul total de indivizi din perimetrul analizat

Pentru a aborda părtinirea **indicelui Gini–Simpson** atunci când este estimat din eșantioane finite, poate fi utilizată o versiune imparțială numită Gini–Simpson imparțial (eșantioane finite), care include, de asemenea, factori de corecție pentru mărimea fiecărei specii și dimensiunea populației în numărătorul și respectiv numitorul. Utilizarea indicelui imparțial Gini–Simpson (eșantioane finite) permite cercetătorilor să obțină estimări mai fiabile ale diversității, în special atunci când lucrează cu dimensiuni limitate ale eșantioanelor sau când investighează comunități cu distribuții inegale ale speciilor.

$$G = \frac{\sum_i \sum_j |x_i - x_j|}{2 \sum_i \sum_j x_i}$$

Indicele Berger-Parker oferă o cuantificare simplă a speciilor cele mai abundente dintr-o probă dată. Acesta variază de la 0 la 1, cu 0 indicând uniformitatea completă sau abundența egală între toate speciile din comunitate. În schimb, o valoare de 1 indică o dominație completă, o specie reprezentând toți indivizii din comunitate. Indicele Berger-Parker este o măsură simplă și simplă care poate fi calculată cu ușurință, făcându-l util pentru analize preliminare sau comparații de dominanță între diferite eșantioane. Cu toate acestea, este important de menționat că indicele Berger-Parker ia în considerare doar dominanța unei singure specii și nu oferă informații despre diversitatea sau bogăția generală a comunității. Prin urmare, este adesea folosit împreună cu alți indici de diversitate pentru a obține o înțelegere mai cuprinzătoare a compoziției și abundenței speciilor în cadrul unei comunități.

$$d = \frac{N}{N_{\max}}$$

Indicele Menhinick este utilizat în principal în studiile ecologice pentru a compara diversitatea diferitelor comunități sau pentru a evalua schimbările în bogăția speciilor de-a lungul timpului, luând în considerare relația dintre bogăția speciilor și dimensiunea eșantionului. Normalizează bogăția speciilor în funcție de dimensiunea comunității. Procedând astfel, ajută la atenuarea potențialei părtiniri cauzate de variațiile dimensiunii eșantionului între diferite comunități. Indicele Menhinick oferă o măsură simplă, relativă a bogăției speciilor, permițând comparații ale diversității între diferite comunități sau în timp. Cu toate acestea, este important de menționat că indicele Menhinick nu ia în considerare uniformitatea speciilor sau abundența relativă a diferitelor specii în cadrul comunității. Prin urmare, este adesea folosit împreună cu alți indici de biodiversitate pentru a obține o înțelegere mai cuprinzătoare a compoziției și structurii comunității.

Indicele Margalef oferă o măsură a diversității speciilor care ia în considerare numărul total de indivizi și dimensiunea generală a eșantionului. Indicele Margalef ia în considerare impactul dimensiunii eșantionului asupra bogăției speciilor, reducând astfel orice potențial părtinire rezultată din diferențele de dimensiune a eșantionului în diferite comunități sau seturi de date. O valoare mai mare a indicelui Margalef indică o bogăție sau o diversitate mai mare a speciilor, având în vedere numărul total de indivizi observați. Acest indice oferă o măsură a bogăției relative a speciilor în raport cu dimensiunea eșantionului, permițând comparații ale biodiversității între diferite comunități sau în timp.

Indicele Margalef este utilizat pe scară largă în studiile ecologice și evaluările biodiversității, deoarece oferă o măsură simplă și informativă a bogăției speciilor, ținând cont de dimensiunea setului de date. Cu toate acestea, este important de reținut că indicele Margalef nu surprinde, de asemenea, uniformitatea speciilor sau abundența relativă a diferitelor specii în cadrul comunității. Prin urmare, este adesea folosit alături de alți indici de diversitate pentru a obține o înțelegere mai cuprinzătoare a compoziției și structurii comunității.

Indicele de diversitate McIntosh este un alt indice nu atât de utilizat, care reprezintă numărul proporțional de indivizi din diferite specii prezenți într-o comunitate. O valoare mai mare a indicelui McIntosh indică o bogăție mai mare a speciilor, având în vedere dimensiunea eșantionului.

În cele din urmă, indicele de echitate Gini-Simpson măsoară cât de uniform sunt răspândiți indivizii între diferitele specii prezente într-o comunitate sau într-un set de date. Cum este cuantificată chiar și distribuția abundenței speciilor. Acest indice variază de la 0 la 1, cu o valoare de 0 indicând denivelarea completă sau dominanța unei singure specii și o valoare de 1 reprezentând uniformitatea perfectă unde toate speciile contribuie în mod egal.

Calculul indicelui Spearman este important în analiza datelor statistice și în cercetarea științifică din mai multe motive:

1. Indicele Spearman permite evaluarea corelației între două variabile, fără a presupune o relație liniară între ele. Aceasta este o mare avantaj în cazul în care datele nu urmează o distribuție normală sau în cazul în care relația este complexă și nu poate fi capturată eficient de corelația Pearson.

2. Indicele Spearman este capabil să detecteze relații monotone între variabile, chiar dacă acestea nu sunt strict liniare. Acest lucru înseamnă că poate detecta schimbări generale în direcția relației dintre variabile, indiferent de fluctuațiile locale ale datelor.

3. În cazul datelor ordonate sau ranguri (cum ar fi evaluările, clasamentele), indicii Spearman sunt mai potriviți decât corelațiile Kendall, deoarece iau în considerare doar ordinea relativă a datelor și nu distanțele absolute între ele.

4. Indicele Spearman este mai robust la prezența valorilor aberante sau a deviațiilor extreme în date decât corelația Pearson. Aceasta face ca analiza să fie mai stabilă în cazul seturilor de date care conțin puncte de date atipice sau eronate.

5. Interpretarea indicelui Spearman este relativ simplă. Valoarea sa variază între -1 și 1, unde -1 indică o corelație negativă perfectă, 1 indică o corelație pozitivă perfectă, iar 0 indică lipsa unei corelații monotone între variabile.

6. Indicele Spearman are fundament matematic solid și este valid pentru o gamă largă de distribuții ale datelor, ceea ce îl face o unealtă fiabilă în cercetare.

În concluzie, calculul și interpretarea indicelui Spearman sunt esențiale pentru a înțelege relațiile dintre variabile într-o manieră mai generală decât

corelația Kendall, aducând o valoare adăugată în analiza datelor statistice și în cercetarea științifică.

Calculul coeficientul de corelație rang Spearman folosind formula:

$$r_s = 1 - 6 \sum d_i^2 / n(n^2 - 1)$$

unde:

- d_i sunt diferențele de ranguri pentru fiecare pereche de specii între V1 și V2.

- n este numărul total de specii

Corelația rang Kendall este o măsură non-parametrică a corelației între două variabile, care se concentrează pe concordanța sau discordia dintre ordonările acestora. Este utilizată atunci când datele nu sunt distribuite normal sau când există preocupări cu privire la prezența valorilor extreme sau a punctelor de date atipice.

Pentru a calcula coeficientul de corelație rang Kendall se urmează acești pași:

1. Pentru fiecare variabilă (V1 și V2), se atribuie ranguri bazate pe ordinea valorilor, începând cu rangul 1 pentru cea mai mică valoare.

2. Se numără perechile de observații pentru care ordinea relativă este aceeași în ambele variabile (concordante) și perechile pentru care ordinea relativă este diferită (discordante).

3. Coeficientul de corelație rang Kendall este dat de formula:

$$\tau = \frac{2(n_c - n_d)}{n(n-1)}$$

unde:

- n_c este numărul de perechi concordante,
- n_d este numărul de perechi discordante,
- n este numărul total de perechi de observații.

Interpretarea corelației rang Kendall

- $\tau=1$: Există o concordanță perfectă între ordonările celor două variabile (toate perechile sunt concordante).
- $\tau=-1$: Există o discordanță perfectă între ordonările celor două variabile (toate perechile sunt discordante).
- $\tau=0$: Absența unei corelații (număr egal de concordante și discordante).

Avantajele corelației rang Kendall

- Nu este influențată semnificativ de valori extreme sau de distribuții non-normale ale datelor.

- Măsoară corelația bazată pe schimbările monotone (creștere sau scădere) între variabile, indiferent de magnitudinea schimbărilor.

Corelația rang Kendall este folosită în diverse domenii, inclusiv în cercetarea științifică, științele sociale, biologie, economie și în analiza datelor unde este important să se determine gradul de concordanță între ordonările a două variabile fără a presupune distribuții specifice ale datelor.

CAPITOLUL IV REZULTATE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII

CHAPTER IV RESULTS AND DISCUSSION

Cercetările au fost efectuate în perioada de vegetație a anilor 2022 și 2023, în 3 culturi agricole (grâu, floarea soarelui și porumb), amplasate în extremitatea nord-vestică a municipiului Arad, în Câmpia Crișurilor, în imediata apropiere a localității Adea.

În cadrul cercetărilor desfășurate la cele trei culturi, s-a utilizat metoda capcanelor de sol tip Barber, în două variante:

- V1 – varianta netratată
- V2 – varianta tratată

Rezultatele obținute au condus la stabilirea influenței tratamentelor chimice asupra diversității carabidelor și identificarea speciilor de carabide din culturile luate în studiu din județul Arad (grâu, porumb și floarea-soarelui).

Astfel, pornind de la importanța carabidelor ca indicatori ai gradului de afectare a habitatelor, aceste rezultate pot fi utilizate ulterior, oferind o bază de comparație referitoare la fauna de carabide din nord-vestul României.

OBIECTIVUL NUMĂRUL 2 AL TEZEI - IDENTIFICAREA SPECIILOR DE CARABIDE

4.1. Rezultate privind fauna de carabide colectată în anul 2022 în cultura de grâu.

În anul de cercetare 2022, utilizând metoda capcanelor Barber, au fost efectuate un număr total de 10 colectări periodice ale materialului biologic la următoarele date: 15.05, 29.05, 12.06, 26.06, 10.07, 24.07.

La cultura de grâu, varianta V2, în anul 2022 au fost aplicate tratamente împotriva agenților patogeni și împotriva dăunătorilor:

- pentru tratarea semințelor la grâu s-a folosit insecticidul Premis 700 WS și fungicidul Bariton Super 97,5 FS;
- pentru tratarea culturii de grâu s-a folosit erbicidele Attribut 70, Hussar Activ OD și insecticidul Karate Zeon.

La data de 15 mai au fost colectate 15 specii carabide la varianta V1 și 3 specii (37 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.1). Specia cu cel mai mare număr de

exemplare colectate a fost *Pseudophonus pubescens* (24 exemplare) la varianta V1, respectiv *Pterostichus cylindricus* (22 exemplare) la varianta V2.

Tabelul 4.1./Tabel 4.1

Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 15.05.2022

Carabids collected in the wheat crop on 15.05.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Carabus coriaceus	1						1						2
2.	Carabus cancellatus	1			1									2
3.	Pterostichus cylindricus	2		2	2		2	1	3		2	3		17
4.	Pseudophonus pubescens	3	2	1	2	1	2	3	2	1	3	2	2	24
5.	Harpalus distinguendus	1	2		1	1		1						6
6.	Calatus fuscipes		1											1
7.	Pseudophonus griseus		1		1			2						5
8.	Platynus assimilis			1										1
9.	Pterostichus niger				1	1				1				3
10.	Pterostichus vulgaris						1		2			1		4
11.	Amara aenea							1						1
12.	Amara familiaris							1						1
13.	Carabus intricatus								1					1
14.	Harpalus smaragdinus									1				1
15.	Amara similata											1		1
Total V1		8	6	4	8	3	5	10	8	3	5	7	2	70
Varianta V2 - tratată														
1.	Pterostichus cylindricus			1	2	1		4	5	1	3	4	1	22
2.	Pseudophonus pubescens	5	3		3		1	2						14
3.	Pterostichus niger								1					1
Total V2		5	3	1	5	1	1	6	5	1	3	4	1	37

La 29.05.2022 au fost colectate 14 specii carabide la varianta V1 (54 exemplare) și 3 specii (27 exemplare) la varianta V2.

Specia cu abundența cea mai mare a fost *Pseudophonus pubescens* (15 exemplare) la varianta V1, respectiv *Pterostichus cylindricus* (18 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.2).

Tabelul 4.2./Tabel 4.2

Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 29.05.2022

Carabids collected in the wheat crop on 29.05.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V1-netratată														
1.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	1	2				1	2	1	3	2		2	14
2.	<i>Harpalus aeneus</i>											1		1
3.	<i>Harpalus distinguendus</i>	1		1	1			1				1		5

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4.	Pseudophonus pubescens	1		1	2			1	4	2	3	2		15
5.	Pterostichus niger	1		1				1					1	4
6.	Calatus fuscipes				2			1						3
7.	Platynus assimilis				1							1		2
8.	Carabus scabriusculus				1							1		2
9.	Carabus auronitens				1									1
10.	Pseudophonus griseus							1						1
11.	Nebria brevicollis							2	1					3
12.	Brachynus crepitans											1		1
13.	Carabus cancellatus											1		1
14.	Carabus coriaceus											1		1
Total V1		4	2	3	8	0	1	8	6	5	5	9	3	54
Varianta V2 - tratată														
1.	Pterostichus cylindricus	3			2		3	4	2		3	1		18
2.	Pseudophonus pubescens						1	2			2	3		8
3.	Pterostichus niger						1							1
Total V2		3	0	0	2	0	4	5	4	0	5	4	0	27

La 12.06.2022 au fost colectate la varianta V1 cu ajutorul capcanelor de sol de tip Barber 45 exemplare de carabide ce aparțin la 10 specii (tabelul 4.3).

La varianta tratată (V2) s-au colectat 26 de exemplare, aparținând la un număr de 3 specii. Specia cea mai abundentă la această variantă fiind *Pterostichus cylindricus* cu 18 exemplare, ceea ce reprezintă 69,23% din total fauna colectată.

Tabelul 4.3./Tabel 4.3

Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 12.06.2022

Carabids collected in the wheat crop on 12.06.2022

Nr ert	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V1-martor														
1.	Pterostichus niger	1	1		1			1						4
2.	Pseudophonus pubescens	2					3	2						7
3.	Platynus assimilis	1												1
4.	Calatus melanocephalus	1												1
5.	Pterostichus cylindricus		2	2	4	1		2	1	2	2	3	4	23
6.	Pterostichus vulgaris							1						1
7.	Pterostichus lepidus							1						1
8.	Pseudophonus griseus							3						3
9.	Calatus fuscipes								2					2
10.	Harpalus distinguendus								2					2
Total V1		5	3	2	5	1	3	8	7	1	2	3	4	45
Varianta V2 - tratat														

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<i>Pterostichus niger</i>										1			1
2.	<i>Pseudophonus pubescens</i>							1	2		1	3		7
3.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	3			2		3	4	2		3	1		18
Total V2		3	0	0	2	0	3	5	4	0	5	4	0	26

În data de 26.06. 2022, la varianta (V1) s-au colectat 13 specii de carabide (49 exemplare), cea mai abundentă specie fiind *Pterostichus cylindricus*, iar la V2 doar 4 specii (20 exemplare) (tabelul 4.4).

În total, la cele două variante experimentale, au fost colectate un număr de 69 exemplare carabide, varianta martor reprezentând 71% din total exemplare colectate.

Tabelul 4.4./Tabel 4.4

Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 26.06.2022

The beetles collected in the wheat crop on 26.06.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Carabus coriaceus	1												1
2.	Harpalus distinguendus	2					1	2	2			1		8
3.	Pseudophonus pubescens	1			1		1	2						5
4.	Calatus fuscipes	1					1	1				1		4
5.	Pterostichus cupreus	1												1
6.	Pseudophonus griseus	1					1	1	1			1		5
7.	Pterostichus niger		1	1					1		1			4
8.	Pterostichus cylindricus		2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	15
9.	Harpalus aeneus				1									1
10.	Carabus intricatus				1									1
11.	Carabus auratus							1						1
12.	Harpalus tardus							1						1
13.	Nebria brevicollis							1				1		2
Total V1		7	3	2	4	1	5	10	6	2	3	5	1	49
Varianta V2 - tratată														
1.	Pseudophonus pubescens								1					1
2.	Pseudophonus griseus								1					1
3.	Pterostichus niger												1	1
4.	Pterostichus cylindricus	2		1		3	3	3	3			2		17
Total V2		2	0	1	0	3	3	3	5	0	0	2	1	20

La data de 10.07 au fost colectate 9 specii carabide la varianta V1 – 33 exemplare și 3 specii (15 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.5).

Specia cu cel mai mare număr de exemplare colectate a fost *Pseudophonus pubescens* (11 exemplare) la varianta V1, respectiv *Pterostichus cylindricus* (10 exemplare) la varianta V2.

Speciile cu cele mai puține exemplare colectate (1 exemplar) au fost: *Pterostichus nigrita*, *Nebria brevicollis*, *Zabrus tenebrionides* și *Pterostichus niger*.

Tabelul 4.5./Tabel 4.5

Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 10.07.2022

Carabids collected in the wheat crop on 10.07.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Pterostichus niger	1												1
2.	Pseudophonus pubescens	1			2				4		1	3		11
3.	Pseudophonus griseus	1	1		1		1	1			1	1		7
4.	Pterostichus nigrita	1												1
5.	Pterostichus cylindricus					2		1					2	5
6.	Harpalus distinguendus							2			1			3
7.	Calatus fuscipes							2			1			3
8.	Nebria brevicollis									1				1
9.	Zabrus tenebrionides										1			1
Total V1		4	1	0	3	2	1	6	4	1	5	4	2	33
Varianta V2 - tratată														
1.	Pterostichus niger							1						1
2.	Pseudophonus griseus				1			1	1			1		4
3.	Pterostichus cylindricus	1	1		1			2	3		1	1		10
Total V2		1	1	0	2	0	0	4	4	0	1	2	0	15

La 24.07.2022 au fost colectate 5 specii carabide la varianta V1 (17 exemplare) și 2 specii (10 exemplare) la varianta V2.

În total, la cele două variante experimentale, au fost colectate un număr de 27 exemplare carabide (tabelul 4.6), varianta netratată reprezentând 63% din total exemplare colectate.

Specia cu abundența cea mai mare a fost *Pterostichus cylindricus* pentru ambele variante: 8 exemplare la V1, respectiv 7 exemplare la V2.

Tabelul 4.6./Tabel 4.6

Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 24.07.2022

The beetles collected in the wheat crop on 24.07.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V1-netratată														
1.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	1	1		1		1	1	1		1		1	8
2.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	1			1			1	1				2	6
3.	<i>Harpalus distinguendus</i>	1												1
4.	<i>Pseudophonus griseus</i>							1						1
5.	<i>Pterostichus niger</i>											1		1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Total V1		3	1	0	2	0	1	3	2	0	1	1	3	17
Varianta V2 - tratată														
1.	Pterostichus cylindricus	1						2	2		1	1		7
2.	Pterostichus niger		1		1							1		3
Total V2		1	1	0	1	0	0	2	2	0	1	2	0	10

4.2. Rezultate privind fauna de carabide colectată în anul 2022 în cultura de porumb.

La cultura de porumb, varianta V2, în anul 2022 au fost aplicate tratamente împotriva agenților patogeni și împotriva dăunătorilor:

➤ pentru tratarea semințelor de porumb s-a folosit insecticidul Premis 700 WS și stimulatorul de creștere Lebosol;

➤ în timpul perioadei de vegetație s-au folosit erbicidele Dicopur D, Elumis și insecticidul sistemic Mospilan 20 SG.

La data de 15.05. au fost colectate 11 specii carabide (77 exemplare) (tabelul 4.7) la varianta V1 și 1 specie - *Pseudophonus pubescens* (66 exemplare) la varianta V2.

Speciile cu un singur exemplar colectat au fost: *Pterostichus niger*, *Harpalus aeneus*, *Ophonus azureus*, *Pterostichus koyi*, *Ophonus puncticollis*, *Harpalus rufus*.

Tabelul 4.7./Tabel 4.7

Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 15.05.2022

The beetles collected in the corn crop on 15.05.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V1-netratată														
1.	Pseudophonus pubescens	4	4	4	3		1	3	3	3	3	6	1	35
2.	Pterostichus niger	1												1
3.	Pseudophonus griseus	3	2	3	2									20
4.	Harpalus distinguendus	1	1		1							1		4
5.	Nebria brevicollis	1									1			2
6.	Pterostichus cylindricus			1	2		1		1	2		2	1	10
7.	Harpalus aeneus				1									1
8.	Ophonus azureus							1						1
9.	Pterostichus koyi								1					1
10.	Ophonus puncticollis										1			1
11.	Harpalus rufus										1			1
Total V 1		10	7	8	9	0	3	13	5	5	6	9	2	77

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V2 - tratată														
1.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	5	5		9	7	11	7	12	4	4	2		66
Total V2		5	5	0	9	7	11	7	12	4	4	2	0	66

La 29.05.2022 au fost colectate 10 specii carabide la varianta V1 (100 exemplare) și 4 specii (65 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.8).

Specia cu abundența cea mai mare a fost *Pseudophonus pubescens* (58 exemplare) la ambele variante, varianta V1 – 58 exemplare, respectiv 44 exemplare la varianta V2.

În total au fost colectate la cele două variante experimentale un număr de 165 exemplare de carabide.

Tabelul 4.8./Tabel 4.8

Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 29.05.2022

Carabids collected in the corn crop on 29.05.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Carabus coriaceus	1												1
2.	Carabus intricatus	1												1
3.	Pterostichus cylindricus	3	1					7						10
4.	Harpalus aeneus	1							1					2
5.	Pseudophonus pubescens	15	5	5	10	3		8	3	3	2	2	1	58
6.	Ophonus azureus		2		1									3
7.	Pseudophonus griseus		4	2			2	2	2	2	7	1		22
8.	Harpalus distinguendus				1									1
9.	Ophonus puncticollis				1									1
10.	Pterostichus vulgaris								1					1
Total V1		21	12	7	13	3	2	17	7	5	9	3	1	100
Varianta V2 - tratată														
1.	Pterostichus cylindricus								4				1	5
2.	Pseudophonus pubescens	3	4	2	6	6	8	5	6	2	1		1	44
3.	Pseudophonus griseus	4				3	3		3		1		1	15
4.	Harpalus distinguendus	1												1
Total V2		8	4	2	6	9	11	5	13	2	2	0	3	65

La 12.06.2022 au fost colectate la varianta V1 cu ajutorul capcanelor de sol de tip Barber 55 exemplare de carabide ce aparțin la 11 specii (tabelul 4.9), iar la varianta V2 un număr de 64 de exemplare ce aparțin la 2 specii de carabide: *Pseudophonus griseus* (25 exemplare) și *Pseudophonus pubescens* (39 exemplare).

În total, la cele două variante experimentale, au fost colectate un număr de 119 exemplare carabide.

Tabelul 4.9./Tabel 4.9

Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 12.06.2022

The beetles collected in the corn crop on 12.06.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Pterostichus melas	1												1
2.	Harpalus distinguendus	1							2					3
3.	Pterostichus vulgaris	1												1
4.	Pseudophonus griseus	3		1	3			3						10
5.	Pseudophonus pubescens	9	2	4	6			2			2	6		31
6.	Amara crenata	1												1
7.	Harpalus aeneus				1									1
8.	Abax carrinatus				1									1
9.	Pterostichus cylindricus					1								1
10.	Calatus fuscipes							1						1
11.	Pterostichus niger								1					1
Total V1		16	2	5	11	1	0	8	2	1	3	6	0	55
Varianta V2 - tratată														
1.	Pseudophonus griseus	4	3		2	2	5	1	2	2	2	1	1	25
2.	Pseudophonus pubescens		5	2	2	2	4	4	6	4	5			39
Total V2		9	8	2	4	4	9	5	8	6	7	1	1	64

În data de 26.06. 2022 (tabelul 4.10), la varianta netratată (V1) s-au colectat 13 specii de carabide (73 exemplare), cea mai abundentă specie fiind *Pseudophonus pubescens* cu 39 exemplare, reprezentând 53,42% din total, iar la V2 doar 2 specii (39 exemplare) - *Pseudophonus pubescens* și *Pseudophonus griseus*.

Tabelul 4.10./Tabel 4.10

Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 26.06.2022

The beetles collected in the corn crop on 26.06.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V 1-netratată														
1.	<i>Pterostichus niger</i>	1												1
2.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	6	4	4	5	4	5	4		1		5	1	39
3.	<i>Harpalus distinguendus</i>	1			2									3
4.	<i>Ophonus azureus</i>	1						1						2
5.	<i>Ophonus puncticollis</i>	1						1						2
6.	<i>Harpalus aeneus</i>	1						1						2
7.	<i>Amara aenea</i>	1												1
8.	<i>Pseudophonus griseus</i>		2		2		2	3				3		12
9.	<i>Pterostichus cylindricus</i>			1				3		1	1		1	7

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10.	Carabus cancellatus							1						1
11.	Amara apricaria							1						1
12.	Harpalus tardus							1						1
13.	Calatus fuscipes											1		1
Total V 1		12	6	5	9	4	7	16	0	2	1	9	2	73
Varianta V 2 - tratată														
1.	Pseudophonus pubescens	1			2	2	7	2	5	4	2			25
2.	Pseudophonus griseus	1	1	1	2	1	4			3	1			14
Total V 2		2	1	1	4	3	11	2	5	7	3	0	0	39

La data de 10.07 au fost colectate 56 exemplare de carabide la varianta V1 și 63 exemplare la varianta V2 ce aparțin speciilor: *Pterostichus cylindricus*, *Pseudophonus pubescens* și *Pseudophonus griseus* (tabelul 4.11).

Specia cu cel mai mare număr de exemplare colectate a fost *Pseudophonus pubescens* (27 exemplare) la varianta V1, respectiv *Pseudophonus griseus* (36 exemplare) la varianta V2.

Tabelul 4.11./Tabel 4.11

Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 10.07.2022

Carabids collected in the corn crop on 10.07.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Pterostichus cylindricus	1			2		1		2	1	1	2	1	11
2.	Harpalus distinguendus	2	1					2						5
3.	Pseudophonus pubescens	2	3	4	2	0	1	5	2	1	3	3	1	27
4.	Pseudophonus griseus		2	3								1		6
5.	Harpalus aeneus		1											1
6.	Ophonus puncticollis			1										1
7.	Harpalus tardus			1										1
8.	Anisodactylus signatus			1										1
9.	Calatus fuscipes							1						1
10.	Pterostichus niger									1				1
11.	Amara aenea										1			1
Total V1		5	7	10	4	0	2	8	4	3	5	6	2	56
Varianta V2 - tratată														
1.	Pterostichus cylindricus								2					2
2.	Pseudophonus pubescens		1	1	2	3	2		4	6	4	2		25
3.	Pseudophonus griseus		2	2	4	1	7	2	8	4	3	1	2	36
Total V2		0	3	3	6	4	9	2	14	10	7	3	2	63

La 24.07.2022 au fost colectate cu ajutorul capcanelor de sol de tip Barber 12 specii carabide (62 exemplare) la varianta V1 și 7 specii (53 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.12).

Speciile cu abundența cea mai mare au fost: *Pseudophonus pubescens* pentru ambele variante: 17 exemplare la V1, respectiv 44 exemplare la V2.

Tabelul 4.12./Tabel 4.12

Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 24.07.2022

The beetles collected in the corn crop on 24.07.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Pterostichus cylindricus	2	2	1	1	1		2		1	1	2		13
2.	Pterostichus niger	1	1											2
3.	Abax carrinatus	1				1								2
4.	Amara aenea	1												1
5.	Bembidion properans	1			3									4
6.	Nebria brevicollis	1			0									1
7.	Pseudophonus griseus	3			4	3		2						12
8.	Pseudophonus pubescens	4	1			3	1	2	1	2	1	2		17
9.	Harpalus distinguendus		2	1	1	1		1				1		7
10.	Pterostichus marginalis			1										1
11.	Ophonus azureus				1									1
12.	Pterostichus vulgaris							1						1
Total V1		14	6	3	10	9	1	8	1	3	2	5	0	62
Varianta V2 - tratată														
1.	Pterostichus cylindricus						3							3
2.	Pterostichus niger						1							1
3.	Pseudophonus griseus								1					1
4.	Pseudophonus pubescens	2	2	1	9	2	9	3	8	4	2	1	1	44
5.	Pterostichus marginalis						1							1
6.	Ophonus azureus						1							1
7.	Calatus fuscipes								2					2
Total V2		2	2	1	9	2	15	3	11	4	2	1	1	53

La data de 07.08.2022 (tabelul 4.13) au fost colectate 37 exemplare de carabide la varianta V1 și 25 exemplare la varianta V2 ce aparțin speciilor: *Pterostichus cylindricus*, *Pseudophonus pubescens* și *Pseudophonus griseus*.

Specia cu cel mai mare număr de exemplare colectate a fost *Pseudophonus griseus* la ambele variante cu 15 exemplare la varianta V1, respectiv 17 exemplare la varianta V2.

Tabelul 4.13./Tabel 4.13

Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 07.08.2022

Carabids collected in the corn crop on 07.08.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Pterostichus cylindricus	1			2			1	2		1	2		9
2.	Harpalus aeneus	1			1									2
3.	Pseudophonus griseus	1	4	1	2	1	1	3	1		1			15
4.	Pterostichus niger		1	1			1				1			4
5.	Pseudophonus pubescens				1				1	1		1		4
6.	Harpalus distinguendus				1			1	1					3
Total V1		3	5	2	7	1	2	5	5	1	3	3	0	37
Varianta V2 - tratată														
1.	Pterostichus cylindricus			1	1									2
2.	Pseudophonus griseus	1		1	5		2	2	3		2		1	17
3.	Pseudophonus pubescens				2		1	2	1					6
Total V2		1	0	2	8	0	3	4	4	0	2	0	1	25

La 21.08.2022 au fost colectate 5 specii carabide (29 exemplare) la varianta V1 și 4 specii (22 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.14).

Speciile cu abundența cea mai mare au fost: *Pterostichus cylindricus* cu 10 exemplare colectate la V1 și *Pseudophonus griseus* cu 14 exemplare la V2.

Tabelul 4.14./Tabel 4.14

Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 21.08.2022

Carabids collected in the corn crop on 21.08.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V1-netratată														
1.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	1	1		2		1	2	1		1	1		10
2.	<i>Pseudophonus griseus</i>	2			1		1		1	1	1	1	1	9
3.	<i>Harpalus distinguendus</i>	1	1											2
4.	<i>Pseudophonus pubescens</i>		1	1	1		2		1					6
5.	<i>Pterostichus niger</i>						1		1					2
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Total V1		4	3	1	4	0	5	2	4	1	2	2	1	29
Varianta V2 - tratată														
1.	<i>Pterostichus cylindricus</i>				2									2
2.	<i>Pseudophonus griseus</i>		1	2	1	1		2	3	1	1	1	1	14
3.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	1		1	1		2							5
4.	<i>Pterostichus niger</i>				1									1
Total V2		1	1	3	5	1	2	2	3	1	1	1	1	22

În data de 04.09.2022 au fost colectate 17 exemplare de carabide ce aparțin la 5 specii la varianta V1 și 15 exemplare la varianta V2, aparținând la 3 specii (tabelul 4.15).

Speciile care au înregistrat doar un exemplar au fost: *Pseudophonus pubescens* (V 1), *Pterostichus cylindricus* (V 2).

În total au fost colectate 32 exemplare de carabide, varianta netratată (V1) a înregistrat abundența cea mai mare cu 17 exemplare.

Tabelul 4.15./Tabel 4.15

Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 04.09.2022
Carabids collected in the corn crop on 04.09.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Pseudophonus griseus	2							3		1	1	7	
2.	Pterostichus cylindricus			1				1			1		3	
3.	Pterostichus niger	1						2		1			4	
4.	Harpalus distinguendus								1	1			2	
5.	Pseudophonus pubescens									1			1	
Total V1		3	0	0	1	0	0	0	4	5	1	2	1	17
Varianta V2 - tratată														
1.	Pseudophonus griseus		2		2		2				3			9
2.	Pterostichus cylindricus				1									1
3.	Pseudophonus pubescens	1			1					1	2		1	5
Total V2		1	2	0	4	0	2	0	0	1	5	0	1	15

La 18.09.2022 au fost colectate 5 specii de carabide (14 exemplare) la varianta V1 și o specie - *Pseudophonus pubescens* (7 exemplare) la varianta V2.

La cele două variante experimentale au fost colectate un număr de 21 exemplare de carabide (tabelul 4.16), varianta V1 reprezentând 66,7% din total exemplare.

Tabelul 4.16./Tabel 4.16

Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 18.09.2022
The beetles collected in the corn crop on 18.09.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V1-netratată														
1.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	1			1				1	1				4
2.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	2			1				2					7
3.	<i>Pseudophonus griseus</i>				1									1
4.	<i>Harpalus distinguendus</i>								1					1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5.	Brachynus crepitans								1					1
Total V1		3	0	0	3	0	0	0	5	1	0	0	2	14
Varianta V2 - tratată														
1.	Pseudophonus pubescens	1	1					1		2			2	7
Total V2		1	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	2	7

4.3. Rezultate privind fauna de carabide colectată în anul 2022 în cultura de floarea soarelui.

În anul de cercetare 2022, utilizând metoda capcanelor Barber, au fost efectuate un număr total de 9 colectări periodice ale materialului biologic la următoarele date: 15.05, 29.05, 12.06, 22.06, 10.07, 24.07, 07.08, 04.09, și 18.09.

La cultura de floarea soarelui, varianta V2, în anul 2022 au fost aplicate tratamente împotriva agenților patogeni și împotriva dăunătorilor:

➤ pentru tratarea semințelor de floarea soarelui s-au folosit următoarele substanțe chimice: Permis 700 WS și Apron XL;

➤ pentru tratarea culturii de floarea-soarelui s-au folosit următoarele substanțe: Karate Zeon, Mirage 45 EC și Pyrus 400;

La data de 15.05. au fost colectate 11 specii carabide la varianta V1 (69 exemplare) și 5 specii (42 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.17).

Speciile cu un singur exemplar colectat au fost: *Amara similata*, *Platynus assimilis*, *Harpalus aeneus*, *Leistus ferrugineus* la V1 și *Harpalus distinguendus*, *Pterostichus niger* la V2.

Tabelul 4.17./Tabel 4.17

Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 15.05.2022 Carabids collected in the sunflower crop on 15.05.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V1-netratată														
1.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	2	1	3		4		1	1	2	3			17
2.	<i>Harpalus distinguendus</i>	1			1			2						4
3.	<i>Calatus fuscipes</i>	2	1											3
4.	<i>Pseudophonus griseus</i>	2	3		3			2				3		13
5.	<i>Pseudophonus pubescens</i>		5	2	5			4	5			3		24
6.	<i>Amara similata</i>		1											1
7.	<i>Pterostichus niger</i>			1		1								2
8.	<i>Harpalus tardus</i>							1				1		2
9.	<i>Platynus assimilis</i>											1		1
10.	<i>Harpalus aeneus</i>											1		1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
11.	Leistus ferrugineus											1		1
Total V1		7	11	6	9	5	0	10	6	2	3	10	0	69
Varianta V2 - tratată														
1.	Pterostichus cylindricus	2	2	-	2	2	2	2	2		4	3		21
2.	Harpalus distinguendus								1					1
3.	Pseudophonus griseus						1	3	1					5
4.	Pseudophonus pubescens	4			1		2	3	2			2		14
5.	Pterostichus niger				1									1
Total V2		6	2	0	4	2	5	8	6	0	4	5	0	42

La 29.05.2022 au fost colectate 9 specii de carabide la varianta V1 (83 exemplare) și 6 specii (62 exemplare) la varianta V2.

Specia cu abundența cea mai mare a fost *Pseudophonus griseus* (32 exemplare) la varianta V1, respectiv *Pterostichus cylindricus* (29 exemplare) și *Pseudophonus pubescens* (23 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.18). În total au fost colectate un număr de 145 exemplare de carabide.

Tabelul 4.18./Tabel 4.18

Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 29.05.2022

Carabids collected in the sunflower crop on 29.05.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Pseudophonus pubescens	8		4	5	2			3			4		26
2.	Pseudophonus griseus	2	6	2	1	12			6			3		32
3.	Calatus fuscipes	1												1
4.	Pterostichus cylindricus		5	1	1	-	1	2	1	-	2	1	2	16
5.	Amara familiaris		3											3
6.	Ophonus puncticollis		1											1
7.	Bembidion ruficorne		1											1
8.	Harpalus distinguendus			2										2
9.	Carabus coriaceus							1						1
Total V1		11	16	9	7	14	1	3	10	0	2	8	2	83
Varianta V2 - tratată														
1.	Pseudophonus pubescens	7	5					5	3		3			23
2.	Pseudophonus griseus	3						2	1					6
3.	Pterostichus cylindricus	1	2	4	3	2	1	5	2	2	2	4	1	29
4.	Harpalus distinguendus							1						1
5.	Pterostichus niger				1				1					2
6.	Nebria brevicollis							1						1
Total V2		11	7	4	4	2	1	14	7	2	5	4	1	62

La 12.06.2022 au fost colectate la varianta V1 cu ajutorul capcanelor de sol de tip Barber 102 exemplare de carabide ce aparțin la 6 specii (tabelul 4.19).

La varianta tratată (V2) s-au colectat 26 de exemplare, specia cu cel mai mare număr de exemplare colectată la această variantă a fost *Pterostichus cylindricus* cu 12 exemplare, ceea ce reprezintă 46,2% din total fauna colectată.

Tabelul 4.19./Tabel 4.19

Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 12.06.2022
Carabids collected in the sunflower crop on 12.06.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Pterostichus cylindricus	1	1	1								1		4
2.	Pseudophonus pubescens	3	18	4	8	9	4	7	13	5	2	15	3	91
3.	Carabus coriaceus		1									1		2
4.	Harpalus distinguendus			1										1
5.	Calatus fuscipes					1								1
6.	Pseudophonus griseus							2	1					3
Total V1		4	20	6	8	10	4	9	14	5	2	17	3	102
Varianta V2 - tratată														
1.	Pterostichus cylindricus	1	1	2	1	1		2	2	1		3	3	12
2.	Pseudophonus pubescens				4			2						6
3.	Harpalus distinguendus							1						1
4.	Pterostichus niger				1			1						2
Total V2		1	1	2	6	1	0	6	2	1	0	3	3	26

În data de 22.06.2022, la varianta netratată (V1) s-au colectat 92 exemplare de carabide, cea mai abundentă specie fiind *Pterostichus cylindricus* cu 35 exemplare, iar la V2 s-au colectat 33 exemplare de carabide.

În total, la cele două variante experimentale au fost colectate 125 exemplare de carabide, varianta V1 având abundența cea mai mare – 73,6% din total (tabel 4.20).

Tabelul 4.20./Tabel 4.20

Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 22.06.2022
Carabids collected in the sunflower crop on 22.06.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V1-netratată														
1.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	2	7	1	-	1	2	12	8	1		1		35
2.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	2		1	11	7	1	2		3				27
3.	<i>Pseudophonus griseus</i>		2						2	1	12	4	6	27
4.	<i>Pterostichus niger</i>							1				2		3
5.	<i>Pterostichus lepidus</i>							1						1
Total V1		4	9	2	11	8	3	16	10	5	12	7	6	92
Varianta V2 - tratată														

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	1	1	1	2	4	3	1	1	2	-	1	-	17
2.	<i>Pseudophonus pubescens</i>						1	2	1					4
3.	<i>Pseudophonus griseus</i>							3	1					4
4.	<i>Pterostichus niger</i>	3					1	1	1					6
5.	<i>Calatus fuscipes</i>								2					2
Total V2		4	1	1	2	4	5	7	6	2	0	1	0	33

La data de 10.07 au fost colectate 7 specii de carabide la varianta V1 și 3 specii (19 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.21).

Specia cu cel mai mare număr de exemplare colectate a fost *Pseudophonus pubescens* (46 exemplare) la varianta V1, respectiv *Pterostichus cylindricus* (16 exemplare) la varianta V2.

Speciile cu cele mai puține exemplare colectate (1 exemplar) au fost: *Ophonus puncticollis*, *Harpalus tardus*.

Tabelul 4.21./Tabel 4.21

Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 10.07.2022
Carabids collected in the sunflower crop on 10.07.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Pseudophonus pubescens	1	9	5	7	7	1	2	6		4	4	2	46
2.	Pseudophonus griseus	1			2	1		1	3	1				9
3.	Pterostichus cylindricus	1		1			1	2		1	1	1	1	9
4.	Harpalus distinguendus		1								1			2
5.	Pterostichus lepidus		1	1	1									3
6.	Ophonus puncticollis					1								1
7.	Harpalus tardus								1					1
Total V1		3	11	7	10	9	2	5	10	2	6	3	3	71
Varianta V2 - tratată														
1.	Pseudophonus pubescens							3						3
2.	Pterostichus cylindricus	2	1			3	1	2	3		1	2	1	16
Total V2		2	1			3	1	5	3	0	1	2	1	19

La 24.07.2022 au fost colectate 5 specii de carabide la varianta V1 (33 exemplare) și 4 specii (23 exemplare) la varianta V2.

În total au fost colectate la cele două variante un număr de 56 exemplare de carabide (tabelul 4.22).

Specia cu abundența cea mai mare a fost *Pterostichus cylindricus* cu 15 exemplare la V1, respectiv *Pseudophonus pubescens* cu 12 exemplare la V2.

Tabelul 4.22/Tabel 4.22
Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 24.07.2022
Carabids collected in the sunflower crop on 24.07.2022

Nr ert	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Pterostichus cylindricus	2	1		2	3	1	1	2		1	1	1	15
2.	Pseudophonus pubescens	2	1		1	1	1	2	2		1	1		12
3.	Pterostichus niger		1											1
4.	Pseudophonus griseus							3						3
5.	Harpalus distinguendus							1	1					2
Total V1		4	3	0	3	4	2	7	5	-	2	2	1	33
Varianta V2 - tratată														
1.	Pterostichus cylindricus	2	2		2		2	1						9
2.	Pseudophonus pubescens	1	1					3	2	1	1	2	1	12
3.	Pseudophonus griseus										1			1
4.	Zabrus tenebrioides								1					1
Total V2		3	3	0	2	0	2	4	3	1	2	2	1	23

La data de 07.08.2022 au fost colectate 4 specii cu 15 exemplare de carabide la varianta V1 și o specie (*Pterostichus cylindricus*) cu 9 exemplare la varianta V2.

Abundența cea mai mare a fost înregistrată la varianta netratată (V1) cu un număr de 15 carabide, ceea ce reprezintă 62,5% din total carabide colectate la cele două variante.

Tabelul 4.23/Tabel 4.23
Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 07.08.2022
Carabids collected in the sunflower crop on 07.08.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1- netratată														
1.	Pterostichus cylindricus	1			1			2	2		1	1		8
2.	Pseudophonus pubescens	1						1	1					3
3.	Pterostichus niger					1							1	2
4.	Pseudophonus griseus							1				1		2
Total V1		2	0	0	1	1	0	4	3	0	1	2	1	15
Varianta V2 - tratată														
1.	Pterostichus cylindricus	1		1	1			2	3			1		9
Total V2		1	0	1	1	0	0	2	3	0	0	1	0	9

La 04.09.2022 au fost colectate 4 specii de carabide la ambele variante experimentale cu 16 exemplare la varianta V1 și 22 exemplare la varianta V2

(tabelul 4.24). Speciile cu abundența cea mai mare au fost: *Pterostichus cylindricus* la ambele variante cu 7 exemplare colectate la V1, respectiv 5 exemplare la V2.

Tabelul 4.24/Tabel 4.24

Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 04.09.2022
Carabids collected in the sunflower crop on 04.09.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Pterostichus cylindricus	1	1			1					1	1	2	7
2.	Pterostichus niger								1					1
3.	Pseudophonus pubescens	1	1										1	3
4.	Pseudophonus griseus		1			2			1			1		5
Total V1		2	3	0	0	3	0	0	2	0	1	2	3	16
Varianta V2 - tratată														
1.	Pterostichus cylindricus	1		2				1					1	5
2.	Pterostichus niger			1						1		1	1	4
3.	Pseudophonus pubescens			1										1
4.	Pseudophonus griseus												1	1
Total V2		1	0	4	0	0	0	1	0	1	0	1	3	11

La 18.09.2022 au fost colectate 4 specii de carabide (9 exemplare) la varianta V1 și 2 specii - *Pterostichus cylindricus* și *Pterostichus niger* (6 exemplare) la varianta V2.

În total au fost colectate la cele două variante un număr de 15 exemplare de carabide, varianta V1 reprezentând 60% din total exemplare colectate.

Tabelul 4.25/Tabel 4.25

Carabidele colectate în cultura floarea soarelui la data de 18.09.2022
Carabids collected in the sunflower crop on 18.09.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Pseudophonus pubescens	1							1				1	3
2.	Pterostichus cylindricus	1			1							1		3
3.	Pseudophonus griseus								1			1		2
4.	Pterostichus niger								1					1
Total V1		2	0	0	1	0	0	0	3	0	0	2	1	9
Varianta V2 - tratată														
1.	Pterostichus cylindricus	1						2	1					4
2.	Pterostichus niger								1			1		2
Total V2		1	0	0	0	0	0	2	2	0	0	1	0	6

4.4. Rezultate privind fauna de carabide colectată în anul 2023 în cultura de grâu.

În anul de cercetare 2023, utilizând metoda capcanelor Barber, au fost efectuate un număr total de 5 colectări periodice ale materialului biologic la următoarele date: 13.05, 27.05, 10.06, 24.06, 22.07, 05.08.

La cultura de grâu, varianta V2, în anul 2023 au fost aplicate tratamente împotriva agenților patogeni și împotriva dăunătorilor:

- pentru tratarea semințelor la grâu s-a folosit insecticidul Premis 700 WS și fungicidul Bariton Super 97,5 FS;
- pentru tratarea culturii de grâu s-a folosit erbicidele Attribut 70, Hussar Activ OD și insecticidul Karate Zeon.

La data de 13 mai au fost colectate 12 specii de carabide la varianta V1 (48 exemplare) și 4 specii (22 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.26).

Specia cu cel mai mare număr de exemplare colectate a fost *Pseudophonus pubescens* (22 exemplare) la varianta V1, respectiv 10 exemplare la varianta V2 (tabelul 4.26).

Tabelul 4.26./Tabel 4.26

Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 13.05.2023

Carabids collected in the wheat crop on 13.05.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-martor														
1.	Pterostichus cylindricus	1			1		1	4	1		1	2	1	12
2.	Pseudophonus pubescens	3	2	1	3		2	3	2		1	2	3	22
3.	Brachynus crepitans	1												1
4.	Harpalus tardus	1	2					1	7					5
5.	Harpalus distinguendus		1											1
6.	Brachynus explodens			1										1
7.	Pseudophonus griseus				1									1
8.	Ophonus azureus					1								1
9.	Amara similata									1				1
10.	Carabus violaceus										1			1
11.	Tachyusa quadripustulatus											1		1
12.	Anisodactylus signatus											1		1
Total V1		6	5	2	5	1	3	8	4	1	3	6	4	48
Varianta V2 - tratat														
1.	Pterostichus cylindricus				1		1		1	1	1	2	1	8
2.	Pseudophonus pubescens	1	1		1			5	1			1		10
3.	Pterostichus cupreus	1												1
4.	Anisodactylus binotatus		1											1
Total V2		3	3	0	2	0	1	5	2	1	1	3	1	22

La 27.05.2023 au fost colectate 9 specii de carabide la varianta V1 (43 exemplare) și 2 specii (18 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.27).

Specia cu abundența cea mai mare a fost *Pseudophonus pubescens* la ambele variante experimentale, 17 exemplare la V1 și 10 exemplare la V2.

Tabelul 4.27./Tabel 4.27

Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 27.05.2023
Carabids collected in the wheat crop on 27.05.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V1-netratată														
1.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	2		2	2			1	3	1	1	2	1	15
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	1		2	3			4	1	1	2	1	2	17
3.	<i>Harpalus distinguendus</i>	1			2			1						4
4.	<i>Brachynus crepitans</i>		1											1
5.	<i>Brachynus explodens</i>					1								1
6.	<i>Harpalus calceatus</i>						1							1
7.	<i>Pseudophonus griseus</i>							1						1
8.	<i>Carabus violaceus</i>										1	1		2
9.	<i>Anisodactylus binotatus</i>											1		1
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Total V1		4	1	4	7	1	1	7	4	2	4	5	3	43
Varianta V2 - tratată														
1.	<i>Pterostichus cylindricus</i>		1	1			1	1	1	1			1	8
2.	<i>Pseudophonus pubescens</i>							3	1		3	3		10
Total V2		0	1	1	0	0	1	4	2	1	4	3	1	18

La 10.06.2023 au fost colectate la varianta V1 cu ajutorul capcanelor de sol de tip Barber 29 exemplare de carabide ce aparțin la 12 specii (tabelul 4.28).

În total au fost colectate 47 exemplare de carabide, varianta netratată (V1) înregistrând cele mai multe exemplare cu 61,7% din total.

La varianta tratată (V2) s-au colectat 18 de exemplare, aparținând la 2 specii, specia cea mai abundentă fiind *Pterostichus cylindricus* la ambele variante cu 8 exemplare la V1, respective 9 exemplare la V2.

Tabelul 4.28./Tabel 4.28

Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 10.06.2023
Carabids collected in the wheat crop on 10.06.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V1-netratată														
1.	<i>Pterostichus vulgaris</i>	1												1
2.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	2	1		2			3						8

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.	Harpalus distinguendus	2			1				2					5
4.	Ophonus azureus		1											1
5.	Harpalus rufus		1											1
6.	Brachynus crepitans						1							1
7.	Harpalus tardus						1		1					2
8.	Pterostichus cylindricus							1	2	1	1	1		6
9.	Harpalus calceatus							1						1
10.	Nebria brevicollis											1		1
11.	Anisodactylus binotatus											1		1
12.	Carabus violaceus												1	1
Total V1		5	3	0	3	0	2	5	5	1	1	3	1	29
Varianta V2 - tratată														
1.	Pseudophonus pubescens	1					1		1	6				9
2.	Pterostichus cylindricus	1		1	1	1	1	2	1	1				9
Total V2		2	0	1	1	2	1	3	7	1	0	0	0	18

În data de 24.06. 2023, la varianta martor (V1) s-au colectat 8 specii de carabide (38 exemplare), cea mai abundentă specie fiind *Pterostichus pubescens*, iar la V2 doar 3 specii (13 exemplare).

Abundența cea mai mare s-a înregistrat la varianta V1 cu 38 exemplare de carabide, ceea ce reprezintă 74,50% din total exemplare colectate (tabelul 4.29).

Tabelul 4.29./Tabel 4.29

Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 24.06.2023

Carabids collected in the wheat crop on 24.06.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Pseudophonus pubescens	3		1	3		4	2	1		3	1		18
2.	Pterostichus cylindricus	1		1			1	1	2		2	1		9
3.	Pseudophonus griseus	1						1						2
4.	Brachynus explodens		1											1
5.	Harpalus distinguendus				1	1		1	1					4
6.	Harpalus aeneus					1								1
7.	Harpalus tardus							1		1				2
8.	Ophonus azureus									1				1
Total V1		5	1	2	4	2	5	6	4	2	5	2	0	38
Varianta V2 - tratată														
1.	Pseudophonus pubescens		1			1	1							3
2.	Pterostichus cylindricus		1	1	1	1	1	1	2	1				9
3.	Harpalus calceatus							1						1
Total V2		0	2	1	1	2	2	2	2	1	0	0	0	13

La data de 22.07 au fost colectate 8 specii carabide (27 exemplare) la varianta V1 și 3 specii (9 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.30).

Specia cu cel mai mare număr de exemplare colectate a fost *Pseudophonus cylindricus* (9 exemplare) la varianta V1 și 5 exemplare la varianta V2.

Speciile cu cele mai puține exemplare colectate (1 exemplar) au fost: *Calathus fuscipes*, *Anisodactylus binotatus*, *Amara aenea*.

Tabelul 4.30./Tabel 4.30

Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 22.07.2023

Carabids collected in the wheat crop on 22.07.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Brachynus explodens	1		1										2
2.	Harpalus distinguendus	1			1		1							3
3.	Pterostichus cylindricus		1		1		1	2	2		1		1	9
4.	Pseudophonus pubescens		2		1		2		1	1	1			8
5.	Brachynus crepitans				1				1					2
6.	Calathus fuscipes					1								1
7.	Anisodactylus binotatus									1				1
8.	Amara aenea											1		1
Total V1		2	3	1	4	1	4	2	4	2	2	1	1	27
Varianta V2 - tratată														
1.	Pterostichus cylindricus		1		1		1	1		1				5
2.	Pseudophonus pubescens				1				1			2		4
Total V2		0	1	0	2	0	1	1	1	1	0	2	0	9

4.5. Rezultate privind fauna de carabide colectată în anul 2023 în cultura de porumb.

În anul de cercetare 2023, utilizând metoda capcanelor Barber, au fost efectuate un număr total de 9 colectări periodice ale materialului biologic.

La cultura de porumb, varianta V2, în anul 2023 au fost aplicate tratamente împotriva agenților patogeni și împotriva dăunătorilor:

➤ pentru tratarea semințelor de porumb s-a folosit insecticidul Premis 700 WS și stimulatorul de creștere Lebosol;

➤ pentru tratarea culturii de porumb s-au folosit erbicidele Dicopur D, Elumis și insecticidul Deca 2.5 EC.

La data de 13.05.2023 au fost colectate 9 specii de carabide (26 exemplare) la varianta V1 și 4 specii (13 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.31).

Speciile cu un singur exemplar colectat au fost: *Brachynus crepitans*, *Pseudophonus griseus*, *Carabus coriaceus*, *Harpalus calceatus*, *Pterostichus cupreus*, *Calathus fuscipes*, *Harpalus distinguendus*, *Harpalus tardus*. În total, la cele două variante experimentale, au fost colectate un număr de 39 exemplare carabide.

Tabelul 4.31./Tabel 4.31

Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 13.05.2023

Carabids collected in the corn crop on 13.05.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netrată														
1.	Pterostichus cylindricus	2						1				1		4
2.	Pseudophonus pubescens	3			1			3	2	1	2	1		13
3.	Harpalus distinguendus	1		1	1									3
4.	Brachynus crepitans		1											1
5.	Pseudophonus griseus			1										1
6.	Carabus coriaceus						1							1
7.	Harpalus calceatus								1					1
8.	Pterostichus cupreus									1	0	0		1
9.	Calathus fuscipes										1			1
Total V 1		6	1	2	2	0	1	4	3	2	3	2	0	26
Varianta V2 - tratată														
1.	Pterostichus cylindricus	2				1				1				4
2.	Pseudophonus pubescens	2			2		1			1	1			7
3.	Harpalus distinguendus		1											1
4.	Harpalus tardus		1											1
Total V2		4	2	0	2	1	1	0	0	2	1	0	0	13

La 27.05.2023 au fost colectate 11 specii de carabide la varianta V1 (29 exemplare) și 5 specii (13 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.32).

La varianta netratată s-au colectat 6 specii ce au înregistrat doar un singur exemplar (*Harpalus tardus*, *Harpalus aeneus*, *Harpalus erraticus*, *Anisodactylus binotatus*, *Brachynus explodens*, *Amara aenea*), în timp ce la varianta tratată, speciile care au înregistrat doar un singur exemplar au fost: *Anisodactylus binotatus*, *Brachynus crepitans* și *Amara crenata*.

Tabelul 4.32./Tabel 4.32

Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 27.05.2023

Carabids collected in the corn crop on 27.05.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V1-netrată														
1.	<i>Harpalus distinguendus</i>	1		1				2			1			5
2.	<i>Ophonus azureus</i>	1	1									1		3
3.	<i>Harpalus tardus</i>	1												1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	1				3		1		1				6
5.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	3						2		2				7
6.	<i>Harpalus aeneus</i>		1	1										1
7.	<i>Harpalus erraticus</i>				1									1
8.	<i>Anisodactylus binotatus</i>			1	0									1
9.	<i>Brachynus explodens</i>						1							1
10.	<i>Amara similata</i>								1				1	2
11.	<i>Amara aenea</i>												1	1
Total V1		7	2	2	1	3	1	5	1	3	1	1	2	29
Varianta V2 - tratată														
1.	<i>Pterostichus cylindricus</i>					1			1	2			1	5
2.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	1	2			1		1						5
3.	<i>Anisodactylus binotatus</i>							1						1
4.	<i>Brachynus crepitans</i>		1											1
5.	<i>Amara crenata</i>					1								1
Total V2		1	3	0	0	3	0	2	1	2	0	0	1	13

La 10.06.2023 au fost colectate la varianta V1 cu ajutorul capcanelor de sol de tip Barber 31 exemplare de carabide ce aparțin la 7 specii (tabelul 4.33). În total au fost colectate la cele două variante experimentale un număr de 39 exemplare carabide. La varianta tratată (V2) s-au colectat 5 specii (8 exemplare), speciile *Pseudophonus griseus*, *Nebria brevicollis* și *Harpalus calceatus* au înregistrat doar un singur exemplar.

Tabelul 4.33./Tabel 4.33

Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 10.06.2022

Carabids collected in the corn crop on 10.06.2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-martor														
1.	Pseudophonus pubescens	4			3			3		5			1	16
2.	Pterostichus cylindricus	1						2					1	4
3.	Harpalus aeneus		1											1
4.	Brachynus explodens			2										2
5.	Harpalus distinguendus				1								1	2
6.	Amara similata					1					2	1		4
7.	Ophonus azureus						1							1
Total V1		6	1	2	4	1	1	5	0	5	2	1	3	31
Varianta V2 - tratat														
1.	Pseudophonus pubescens							1			1			2
2.	Pterostichus cylindricus					1		1	1					3
3.	Pseudophonus griseus		1											1
4.	Nebria brevicollis			1										1
5.	Harpalus calceatus			1										1
Total V2		0	0	1	2	1	0	2	1	0	1	0	0	8

În data de 24.06. 2023, la varianta martor (V1) s-au colectat 10 specii de carabide (32 exemplare), cea mai abundentă specie la ambele variante fiind *Pseudophonus pubescens* cu 29 exemplare, iar la V2 s-au colectat 5 specii (24 exemplare).

Speciile care au înregistrat doar un singur exemplar au fost: *Ophonus azureus*, *Amara familiaris* la V1 și *Harpalus distinguendus*, *Pterostichus cylindricus* și *Harpalus calceatus* la V2 (tabelul 4.34).

Tabelul 4.34./Tabel 4.34

Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 24.06.2023

Carabids collected in the corn crop on 24.06.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V 1-netratată														
1.	Harpalus aeneus	1			1	2								4
2.	Harpalus distinguendus	1			1			1						3
3.	Ophonus azureus		1											1
4.	Amara similata		1				2							3
5.	Harpalus tardus		1	1				2						4
6.	Pseudophonus pubescens				3			4				3		10
7.	Amara familiaris				1									1
8.	Pseudophonus griseus					2								2
9.	Carabus coriaceus									1			1	2
10.	Pterostichus cylindricus											2		2
Total V 1		2	3	1	6	4	2	7	0	1	0	5	1	32
Varianta V 2 - tratată														
1.	Harpalus distinguendus		1											1
2.	Pseudophonus pubescens	3	3		4	4	2	2					1	19
3.	Pseudophonus griseus		1			1								2
4.	Pterostichus cylindricus										1			1
5.	Harpalus calceatus	1												1
Total V 2		4	5	0	4	5	2	2	0	0	1	0	1	24

La data de 08.07 au fost colectate 109 exemplare de carabide (tabelul 4.35) ce aparțin la un număr de 13 specii la varianta V1 și 21 exemplare la varianta V2 ce aparțin la 2 specii: *Pterostichus cylindricus*, *Pseudophonus pubescens*.

Specia cu cel mai mare număr de exemplare colectate a fost *Pseudophonus pubescens* cu 51 exemplare la varianta V1 și 14 exemplare la varianta V2.

Tabelul 4.35./Tabel 4.35

Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 08.07.2023

Carabids collected in the corn crop on 08.07.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V1-netratată														
1.	<i>Amara crenata</i>	2												2

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.	Amara aenea	3						3						6
3.	Amara similata	2								2			2	7
4.	Ophonus ruficola	2												2
5.	Harpalus aeneus	1												1
6.	Ophonus azureus		2		5			1				2	1	11
7.	Harpalus distinguendus		2					4		2				8
8.	Pseudophonus pubescens			3	13			4	13		7		11	51
9.	Pterostichus cylindricus			1					2		1			4
10.	Amara familiaris				1									1
11.	Amara apricaria				2			2		4				8
12.	Pseudophonus griseus									1				1
13.	Harpalus tardus									1		3	3	7
Total V1		10	5	4	21	0	0	14	15	10	8	5	17	109
Varianta V2 – tratată														
1.	Pseudophonus pubescens		2	2	4			3	2			1		14
2.	Pterostichus cylindricus		1	1	1	1	1	1	0			1		7
Total V2		0	3	3	5	1	1	4	2	0	0	2	0	21

La 22.07.2023 au fost colectate cu ajutorul capcanelor de sol de tip Barber 9 specii de carabide (47 exemplare) la varianta V1 și 12 specii (39 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.36).

Speciile cu abundența cea mai mare au fost: *Pseudophonus cylindricus* la varianta netratată și *Pseudophonus pubescens* la varianta tratată.

Tabelul 4.36./Tabel 4.36

Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 22.07.2023

Carabids collected in the corn crop on 22.07.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V1-netratată														
1.	Pterostichus cylindricus	5	1	1	1	2	2	1		1		1		15
2.	Pseudophonus pubescens	5				6	4	5	1					21
3.	Anisodactylus signatus		1											1
4.	Anisodactylus binotatus		1					1						2
5.	Carabus violaceus			1							1	1		3
6.	Carabus coriaceus				1	1								2
7.	Nebria brevicollis							1						1
8.	Poecilus cupreus							1						1
9.	Harpalus erraticus											1		1
Total V1		10	3	2	8	7	7	5	0	1	1	2	1	47

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V2 - tratată														
1.	<i>Pterostichus cylindricus</i>		1							1				2
2.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	1	3	3	3	5	1	3		1				20
3.	<i>Anisodactylus binotatus</i>	1												1
4.	<i>Amara similata</i>	1												1
5.	<i>Harpalus tenebrosus</i>	1												1
6.	<i>Pseudophonus griseus</i>			2										2
7.	<i>Ophonus sabulicola</i>				3									3
8.	<i>Harpalus tardus</i>				1	1	1					1		4
9.	<i>Ophonus azureus</i>						1			1		1		3
10.	<i>Harpalus calceatus</i>						1							1
11.	<i>Amara apricaria</i>								1					1
12.	<i>Harpalus distinguendus</i>									1				1
Total V2		4	4	5	7	6	4	3	0	4	0	2	0	39

La data de 05.08.2023 au fost colectate 42 exemplare de carabide la varianta V1 și 22 exemplare la varianta V2 (tabelul 4.37).

Specia cu cel mai mare număr de exemplare colectate a fost *Pseudophonus pubescens* (24 exemplare) la varianta V1, respectiv *Pterostichus cylindricus* (11 exemplare) la varianta V2.

Speciile care au înregistrat doar un singur exemplar au fost: *Ophonus azureus*, *Harpalus tardus*, *Pterostichus vulgaris*, *Harpalus distinguendus* și *Brachynus explodens* la varianta martor (V1), respectiv *Pseudophonus griseus* la varianta tratată (V2).

Tabelul 4.37./Tabel 4.37

Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 05.08.2023

Carabids collected in the corn crop on 05.08.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V1-martor														
1.	<i>Amara similata</i>	1										1		2
2.	<i>Brachynus crepitans</i>	1									1			2
3.	<i>Ophonus azureus</i>	1												1
4.	<i>Pseudophonus pubescens</i>		5	1	2	2	2	6	4		2			24
5.	<i>Pterostichus cylindricus</i>		1		2				1		2			6
6.	<i>Pseudophonus griseus</i>			1	1									2
7.	<i>Harpalus tardus</i>				1									1
8.	<i>Pterostichus vulgaris</i>								1					1
9.	<i>Harpalus distinguendus</i>									1				1
10.	<i>Brachynus explodens</i>												1	1
Total V1		3	6	3	5	2	2	6	6	2	4	1	1	42
Varianta V2 - tratat														
1.	<i>Pseudophonus pubescens</i>		1		3	2			1			1		8

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.	Pterostichus cylindricus	1	1		2	1	2	3	1					11
3.	Pseudophonus griseus							1						1
4.	Pterostichus cupreus							1	1					2
Total V2		1	2	0	5	3	2	5	3	0	0	1	0	22

La 19.08.2023 au fost colectate 8 specii de carabide (28 exemplare) la varianta V1 și 3 specii (15 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.38).

În total au fost colectate la cele două variante experimentale un număr de 43 exemplare carabide, abundența cea mai mare înregistrându-se la varianta V1 cu 65% din total carabide colectate.

Speciile cu un singur exemplar colectat au fost: *Calathus fuscipes*, *Amara similata*, *Anisodactylus signatus*, *Harpalus tardus* la varianta netratată și *Pterostichus vulgaris* la V2.

Tabelul 4.38./Tabel 4.38

Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 19.08.2023

Carabids collected in the corn crop on 19.08.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Pseudophonus pubescens	1	1	1	2	1	1	3	2	1		1		14
2.	Calathus fuscipes	1												1
3.	Amara similata		1											1
4.	Pseudophonus griseus			1					1		2			4
5.	Harpalus distinguendus			1	1								1	3
6.	Anisodactylus signatus					1								1
7.	Pterostichus cylindricus							1	1			1		3
8.	Harpalus tardus									1				1
Total V1		2	2	3	3	2	1	4	4	2	2	2	1	28
Varianta V2 - tratat														
1.	Pseudophonus pubescens	1		1	1		2	1	1	1	2			10
2.	Pterostichus cylindricus		1	1		1			1					4
3.	Pterostichus vulgaris				1									1
Total V2		1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	0	0	15

În data de 16.09.2023 au fost colectate 17 exemplare de carabide ce aparțin la 8 specii la varianta V1 și 19 exemplare la varianta V2 aparținând la un număr de 4 specii (tabelul 4.39).

Speciile care au înregistrat doar un exemplar la V1 au fost în număr de 6, iar la V2 doar două specii: *Ophonus punctiventris* și *Pseudophonus griseus*.

Tabelul 4.39./Tabel 4.39

Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 16.09.2023

Carabids collected in the corn crop on 16.09.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Pseudophonus pubescens	2			1		2	2				2		8
2.	Anisodactylus binotatus	1												1
3.	Harpalus tardus		1			1								2
4.	Pterostichus cylindricus				1									1
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5.	Pterostichus vulgaris							1						1
6.	Pterostichus cupreus								1					1
7.	Harpalus distinguendus									1				1
8.	Ophonus azureus												1	1
Total V1		3	1	0	2	1	2	3	1	1	0	2	1	17
Varianta V2 - tratată														
1.	Pseudophonus pubescens		2	1				1	2	2	3	2	1	14
2.	Pterostichus cylindricus	1								1	1			3
3.	Ophonus punctiventris						1							1
4.	Pseudophonus griseus										1			1
Total V2		1	2	1	0	0	1	1	2	3	5	2	1	19

4.6. Rezultate privind fauna de carabide colectată în anul 2023 în cultura de floarea soarelui.

În anul de cercetare 2023, utilizând metoda capcanelor Barber, au fost efectuate un număr total de 9 colectări periodice ale materialului biologic.

La cultura de porumb, varianta V2, în anul 2023 au fost aplicate tratamente împotriva agenților patogeni și împotriva dăunătorilor:

- pentru tratarea semințelor de floarea soarelui s-au folosit următoarele substanțe chimice: Permis 700 WS și Apron XL;
- pentru tratarea culturii de floarea-soarelui s-au folosit următoarele substanțe: Faster Delta, Mirage 45 EC și Pyrus 400;

La data de 13.05. au fost colectate 7 specii carabide la varianta V1 și 4 specii (14 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.40).

Speciile cu un singur exemplar colectat au fost: *Brachynus explodens* și *Anisodactylus binotatus* la V1 și *Harpalus distinguendus* și *Pseudophonus griseus* la V2.

Tabelul 4.40./Tabel 4.40

Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 13.05.2023

Carabids collected in the sunflower crop on 13.05.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Pterostichus cylindricus	2	3		3	3		1	3		1		2	18
2.	Pseudophonus pubescens		1			2			1		1	3		8
3.	Brachynus explodens			1										1
4.	Carabus violaceus						1			1				2
5.	Harpalus distinguendus							2				1		3
6.	Harpalus tardus							1	1			1		3
7.	Anisodactylus binotatus								1					1
Total V1		2	4	1	3	5	1	4	6	1	2	5	2	36
Varianta V2 - tratată														
1.	Pterostichus cylindricus		1	1	1			1	1	1	1			7
2.	Pseudophonus pubescens	1			1	1		1	1		1			6
3.	Harpalus distinguendus							1						1
4.	Pseudophonus griseus		1											1
Total V2		1	1	1	2	1	0	3	2	1	2	0	0	14

La 27.05.2023 au fost colectate 7 specii de carabide la varianta V1 (24 exemplare) și 4 specii (11 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.41).

În total au fost colectate 35 exemplare de carabide, varianta netratată având abundența cea mai mare de 68,6% din total exemplare colectate.

Specia cu abundența cea mai mare a fost *Pterostichus cylindricus* (14 exemplare) la varianta V1, respectiv *Pseudophonus pubescens* (6 exemplare) la varianta V2.

Tabelul 4.41./Tabel 4.31

Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 27.05.2023

Carabids collected in the sunflower crop on 27.05.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V1-martor														
1.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	3			1	2				1		4	3	14
2.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	1				1						2		4
3.	<i>Brachynus crepitans</i>			1					1					2
4.	<i>Harpalus calceatus</i>				1									1
5.	<i>Carabus violaceus</i>						1							1
6.	<i>Pseudophonus griseus</i>									1				1
7.	<i>Amara crenata</i>										1			1
Total V1		4	0	1	2	3	1	0	1	2	1	6	3	24
Varianta V2 - tratat														
1.	<i>Pterostichus cylindricus</i>					1			1			1		3

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.	<i>Pseudophonus pubescens</i>		2	2	1							1		6
3.	<i>Anisodactylus binotatus</i>		1											1
4.	<i>Harpalus rufus</i>				1									1
Total V2		0	3	2	2	1	0	0	1	0	0	2	2	11

La 10.06.2023 au fost colectate la varianta V1 cu ajutorul capcanelor de sol de tip Barber 46 exemplare de carabide ce aparțin la 12 specii (tabelul 4.42).

La varianta tratată (V2) s-au colectat 12 de exemplare, specia cea mai abundentă fiind *Pterostichus cylindricus* cu 7 exemplare, ceea ce reprezintă 58,3% din total fauna colectată la această variantă.

Speciile care au înregistrat doar un singur exemplar au fost: *Pseudophonus griseus*, *Harpalus aeneus*, *Ophonus sabulicollis* și *Brachynus eximius* la V1, respectiv *Pseudophonus pubescens*, *Amara similata* și *Harpalus distinguendus* la V2.

Tabelul 4.42./Tabel 4.42
Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 10.06.2023
Carabids collected in the sunflower crop on 10.06.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Pseudophonus pubescens	2	2				2					2	1	9
2.	Pseudophonus griseus	1												1
3.	Harpalus aeneus	1												1
4.	Pterostichus cylindricus		8				1		3			2	2	16
5.	Amara similata		1			1				3				5
6.	Harpalus calceatus		1				1							2
7.	Ophonus azureus			1		3								4
8.	Harpalus tardus			1							1			2
9.	Carabus violaceus				1			1						2
10.	Harpalus distinguendus					2								2
11.	Ophonus sabulicolla								1					1
12.	Brachynus explodens										1			1
Total V1		4	12	2	1	6	4	1	4	3	2	4	3	46
Varianta V2 - tratată														
1.	Pseudophonus pubescens							1						1
2.	Pterostichus cylindricus		2	1		2		2						7
3.	Amara similata				1									1
4.	Harpalus distinguendus								1					1
5.	Anisodactylus signatus								1			1		2
Total V2		0	2	1	1	2	0	3	2	0	0	1	0	12

În data de 24.06.2024, la varianta netratată (V1) s-au colectat 50 exemplare de carabide, cea mai abundentă specie fiind *Pterostichus cylindricus* care a avut 19 exemplare, iar la V2 s-au înregistrat 14 exemplare de carabide (tabelul 4.43).

În total au fost colectate 64 exemplare de carabide, varianta netratată având abundența cea mai mare cu 78% din total exemplare.

Tabelul 4.43./Tabel 4.43

Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 24.06.2023

Carabids collected in the sunflower crop on 24.06.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Ophonus azureus	1									4			5
2.	Pterostichus cylindricus		3		4			3	2	1		3	3	19
3.	Pseudophonus pubescens		4		5				2		2	2		15
4.	Amara crenata			1										1
5.	Harpalus tardus				1				1	1				3
6.	Carabus coriaceus					1	1							2
7.	Pterostichus marginalis										1			1
8.	Brachynus crepitans										1			1
9.	Harpalus distinguendus										1	1		2
10.	Amara similata											1		1
Total V1		1	7	1	10	1	1	3	5	2	9	7	3	50
Varianta V2 - tratată														
1.	Ophonus azureus				1				1	1			1	4
2.	Pterostichus cylindricus	1	2			1		2						6
3.	Brachynus crepitans	1							1					2
4.	Amara similata						1							1
5.	Anisodactylus signatus				1				1	1			1	4
Total V2		2	2	0	1	2	0	3	2	1	1	0	0	14

La data de 08.07 au fost colectate 10 specii de carabide la varianta V1 și 4 specii (13 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.44).

Specia cu cel mai mare număr de exemplare colectate a fost *Pseudophonus pubescens* (10 exemplare) la varianta V1, respectiv *Pterostichus cylindricus* (7 exemplare) la varianta V2.

Speciile cu cele mai puține exemplare colectate (1 exemplar) au fost: *Harpalus distinguendus*, *Anisodactylus binotatus*, *Harpalus aeneus*, *Ophonus ruficola*, *Amara similata* la V1 și *Pseudophonus griseus*, *Harpalus tardus*, *Harpalus aeneus* la V2.

Tabelul 4.44./Tabel 4.44

Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 08.07.2023

Carabids collected in the sunflower crop on 08.07.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V1-netratată														
1.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	2	2	2		1						1	2	10

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.	Harpalus distinguendus	1												1
3.	Pterostichus cylindricus	1				1						1	1	4
4.	Harpalus tardus		2	1								1		4
5.	Anisodactylus binotatus		1											1
6.	Harpalus aeneus			1										1
7.	Ophonus ruficola			1										1
8.	Carabus coriaceus				1			1						2
9.	Ophonus azureus					1			1	1				3
10.	Amara similata								1					1
Total V1		4	5	5	1	3	0	1	2	2	0	3	3	29
Varianta V2 - tratată														
1.	Pseudophonus pubescens				1	1			2					4
2.	Pterostichus cylindricus	1		1				3	1		1			7
3.	Pseudophonus griseus						1							1
4.	Harpalus aeneus									1				1
Total V2		1	0	1	1	1	1	3	3	1	1	0	0	13

La 22.07.2023 au fost colectate 6 specii de carabide la varianta V1 (47 exemplare) și 2 specii (24 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.45).

Specia cu abundența cea mai mare a fost *Pseudophonus pubescens* cu 25 exemplare la V1, respectiv cu 18 exemplare la V2. Specia care a înregistrat un singur exemplar a fost *Carabus violaceus* la V1.

Tabelul 4.45./Tabel 4.45

Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 22.07.2023

Carabids collected in the sunflower crop on 22.07.2023

Nr ert	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Pseudophonus pubescens	2	5	1	2	2	2	5	1	2		2	1	25
2.	Carabus cancellatus		1									1		2
3.	Pterostichus cylindricus		1	1	3	3	2	1	1	1	2			15
4.	Carabus violaceus							1	1					2
5.	Anisodactylus binotatus								1					1
6.	Pseudophonus griseus											1	1	2
Total V1		2	7	2	5	5	4	7	4	3	2	3	2	47
Varianta V2 - tratată														
1.	Pseudophonus pubescens	1	1					1	3	3	3	4	2	18
2.	Pterostichus cylindricus	1	1	1	1			1			1			6
Total V2		2	2	1	1	0	0	2	3	3	4	4	2	24

La data de 05.08.2023 au fost colectate 8 specii cu 16 exemplare de carabide la varianta V1 și 3 specii cu 19 exemplare la varianta V2 (tabelul 4.46). În total au fost colectate 35 exemplare de carabide, abundența cea mai mare a fost înregistrată la varianta tratată (V2) cu 54% din total exemplare.

Specia cu abundență mare a fost *Pseudophonus pubescens* cu 8 exemplare la V1, respectiv 11 exemplare la V2.

Tabelul 4.46./Tabel 4.46

Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 05.08.2023

Carabids collected in the sunflower crop on 05.08.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-netratată														
1.	Anisodactylus binotatus	1												1
2.	Pterostichus cylindricus		1						1					2
3.	Pseudophonus pubescens		1					2	3	2				8
4.	Ophonus azureus			1										1
5.	Harpalus erraticus				1									1
6.	Pterostichus vulgaris								1					1
7.	Calathus fuscipes										1			1
8.	Harpalus distinguendus											1		1
Total V1		1	2	1	1	0	0	2	5	2	1	1	16	16
Varianta V2 - tratată														
1.	Pterostichus cylindricus		2			1		1		1	1	1		7
2.	Pseudophonus pubescens	1				2		1	4	2	1			11
3.	Brachynus explodens						1							1
Total V2		1	2	0	0	3	1	2	4	3	2	1	0	19

La 19.08.2023 au fost colectate 7 specii carabide la V1 cu 12 exemplare și 4 specii de carabide cu 9 exemplare la varianta V2 (tabelul 4.47).

Speciile cu abundență cea mai mare au fost: *Anisodactylus signatus* cu 4 exemplare colectate la V1 și *Pseudophonus pubescens* cu 5 exemplare la V2.

Speciile cu cele mai puține exemplare colectate (1 exemplar) au fost: *Pterostichus lepidus*, *Harpalus tardus*, *Brachynus explodens* și *Pseudophonus pubescens* la V1, respectiv *Pseudophonus griseus* și *Ophonus pincticollis* la V2.

Tabelul 4.47./Tabel 4.47

Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 19.08.2023

Carabids collected in the sunflower crop on 19.08.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V1-netratată														
1.	Anisodactylus signatus	2										1	1	4
2.	Pterostichus cylindricus		1							1				2
3.	Harpalus erraticus					1						1		2
4.	Pterostichus lepidus								1					1
5.	Harpalus tardus								1					1
6.	Brachynus explodens										1			1
7.	Pseudophonus pubescens											1		1
Total V1		2	1	0	0	1	0	0	2	1	1	3	1	12

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Varianta V2 - tratată														
1.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	1					1							2
2.	<i>Pseudophonus pubescens</i>		2				1			1		1		5
3.	<i>Pseudophonus griseus</i>							1						1
4.	<i>Ophonus pincticollis</i>							1						1
Total V2		1	2	0	0	0	2	2	0	1	0	1	0	9

La 02.09.2023 au fost colectate 9 specii de carabide (22 exemplare) la varianta V1 și 4 specii cu 23 exemplare la varianta V2 din care *Pterostichus vulgaris* și *Calathus fuscipes* au înregistrat doar un singur exemplar.

Specia cu cel mai mare număr de exemplare colectate a fost *Pterostichus cylindricus* cu 7 exemplare la varianta V1, respectiv 15 exemplare la varianta V2.

Tabelul 4.48./Tabel 4.48

Carabidele colectate în cultura floarea soarelui la data de 02.09.2023

Carabids collected in the sunflower crop on 02.09.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-martor														
1.	Pterostichus cylindricus	1	1			1	1	1	1				1	7
2.	Harpalus tardus	1												1
3.	Harpalus rufus	1												1
4.	Pseudophonus pubescens		2	1		1					1			5
5.	Harpalus distinguendus		1									1		2
6.	Pseudophonus griseus				1									1
7.	Pterostichus vulgaris				1						1			2
8.	Anisodactylus signatus					1			1					2
9.	Brachynus explodens											1		1
Total V1		3	4	2	1	3	1	1	2	0	2	2	1	22
Varianta V2 - tratat														
1.	Pterostichus cylindricus	2	1	2	2		1	1		2			2	15
2.	Pseudophonus pubescens			1		2		1			1		1	6
3.	Pterostichus vulgaris										1			1
4.	Calathus fuscipes												1	1
Total V2		2	1	3	2	2	1	2	0	2	4	0	4	23

La data de 16.09 au fost colectate 7 specii de carabide la varianta V1 și 2 specii (9 exemplare) la varianta V2 (tabelul 4.49).

Specia cu cel mai mare număr de exemplare colectate a fost *Pseudophonus pubescens* (6 exemplare) la varianta V1, respectiv *Pterostichus cylindricus* (8 exemplare) la varianta V2.

Speciile cu cele mai puține exemplare colectate (1 exemplar) au fost: *Brachynus explodens*, *Ophonus azureus*, *Pterostichus vulgaris* la V1 și *Pseudophonus pubescens* la V2.

Tabelul 4.49./Tabel 4.49

Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 16.09.2023

Carabids collected in the sunflower crop on 16.09.2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Varianta V1-martor														
1.	Pseudophonus pubescens	1	1	2								1	1	6
2.	Pterostichus cylindricus			1			1						1	3
3.	Harpalus tardus					1	1							2
4.	Brachynus explodens								1					1
5.	Harpalus distinguendus								2					2
6.	Ophonus azureus										1			1
7.	Pterostichus vulgaris											1		1
Total V1		1	1	3	0	1	2	0	3	0	1	2	2	16
Varianta V2 - tratat														
1.	Pseudophonus pubescens												1	1
2.	Pterostichus cylindricus	1		1	1		1	1	1	1		2		8
Total V2		1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	2	1	9

**OBIECTUL NUMĂRUL 3 AL TEZEI - STUDIUL COMPARATIV
AL FAUNEI DE CARABIDE (COLEOPTERA – CARABIDAE)
COLECTATE LA CULTURILE STUDIATE ÎN FUNCȚIE DE
TRATAMENTUL CHIMIC UTILIZAT LA SĂMÂNȚĂ SAU PE
VEGETAȚIE**

4.7. Sinteza rezultatelor din perioada de cercetare

4.7.1. Sinteza rezultatelor pentru cultura de grâu

În anul 2022 la cultura de grâu au fost colectate 27 de specii de carabide ce au însumat 406 exemplare (tabelul 4.50).

Cele mai multe exemplare colectate au fost la speciile *Pterostichus cylindricus* (174 exemplare), *Pseudophonus pubescens* (98 exemplare), *Pterostichus niger* (28 exemplare), *Pseudophonus griseus* (27 exemplare), *Harpalus distinguendus* (25 exemplare), ceea ce reprezintă 67% din total exemplare colectate în anul 2022; 13 specii de carabide au înregistrat doar un singur exemplar.

Tabelul 4.50/Tabel 4.50

Speciile de carabide colectate în cultura de grâu în anul 2022

Carabid species collected in the wheat crop in 2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	14	8	7	15	8	14	27	25	8	20	17	11	174
2.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	14	5	2	11	1	7	10	18	3	10	13	4	98
3.	<i>Pterostichus niger</i>	3	3	2	3	1	1	3	3	1	2	2	2	28
4.	<i>Pseudophonus griseus</i>	2	2		3		2	10	3		1	3		27
5.	<i>Harpalus distinguendus</i>	5	2	1	2	1	1	6	4		1	2		25
6.	<i>Calatus fuscipes</i>	1	1		2		1	4	2		1	1		13
7.	<i>Nebria brevicollis</i>							3	1	1		1		6
8.	<i>Pterostichus vulgaris</i>						1	1	2			1		5
9.	<i>Carabus coriaceus</i>	2						1				1		4
10.	<i>Platynus assimilis</i>	1		1	1							1		4
11.	<i>Carabus cancellatus</i>	1			1							1		3
12.	<i>Carabus intricatus</i>				1				1					2
13.	<i>Carabus scabriusculus</i>				1							1		2
14.	<i>Harpalus aeneus</i>				1							1		2
15.	<i>Amara aenea</i>							1						1
16.	<i>Amara familiaris</i>							1						1
17.	<i>Amara similata</i>											1		1
18.	<i>Brachynus crepitans</i>											1		1
19.	<i>Calatus melanocephalus</i>	1												1
20.	<i>Carabus auratus</i>							1						1
21.	<i>Carabus auronitens</i>				1									1
22.	<i>Harpalus smaragdinus</i>									1				1
23.	<i>Harpalus tardus</i>							1						1
24.	<i>Pterostichus cupreus</i>	1												1
25.	<i>Pterostichus lepidus</i>							1						1
26.	<i>Pterostichus nigrita</i>	1												1
27.	<i>Zabrus tenebrionides</i>										1			1
TOTAL		46	21	13	42	11	27	70	59	14	36	47	17	406

În anul 2023 la cultura de grâu au fost colectate 21 specii de carabide cu un total de 271 exemplare (tabelul 4.51).

Cele mai multe exemplare colectate au fost la speciile *Pseudophonus pubescens* (109 exemplare), *Pterostichus cylindricus* (89 exemplare), *Harpalus distinguendus* (17 exemplare), *Harpalus tardus* (15 exemplare); 10 specii de carabide au înregistrat doar un singur exemplar.

Tabelul 4.51 /Tabel 4.51

Speciile de carabide colectate în cultura de grâu în anul 2023
Carabid species collected in the wheat crop in 2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.	Pseudophonus pubescens	11	7	4	14	1	10	20	9	8	10	10	5	109
2.	Pterostichus cylindricus	5	4	6	8	2	8	14	15	6	8	8	5	89
3.	Harpalus distinguendus	4	1		5	1	1	2	3					17
4.	Harpalus tardus	1	2				1	2	8	1				15
5.	Brachynus crepitans	1	1		1		1		1					5
6.	Brachynus explodens	1	1	2		1								5
7.	Anisodactylus binotatus		1							1		2		4
8.	Carabus violaceus										2	1	1	4
9.	Pseudophonus griseus	1			1			2						4
10.	Harpalus calceatus						1	2						3
11.	Ophonus azureus		1			1				1				3
12.	Amara aenea											1		1
13.	Amara similata									1				1
14.	Anisodactylus signatus											1		1
15.	Calathus fuscipes					1								1
16.	Harpalus aeneus					1								1
17.	Harpalus rufus		1											1
18.	Nebria brevicollis											1		1
19.	Pterostichus cupreus	1												1
20.	Pterostichus vulgaris	1												1
21.	Tachyusa quadripustulatus											1		1
TOTAL		26	19	12	29	8	22	42	36	18	20	25	11	271

În total, în cei doi ani de cercetare, la cultura de grâu au fost colectate 677 de exemplare carabide (figura 4.1).

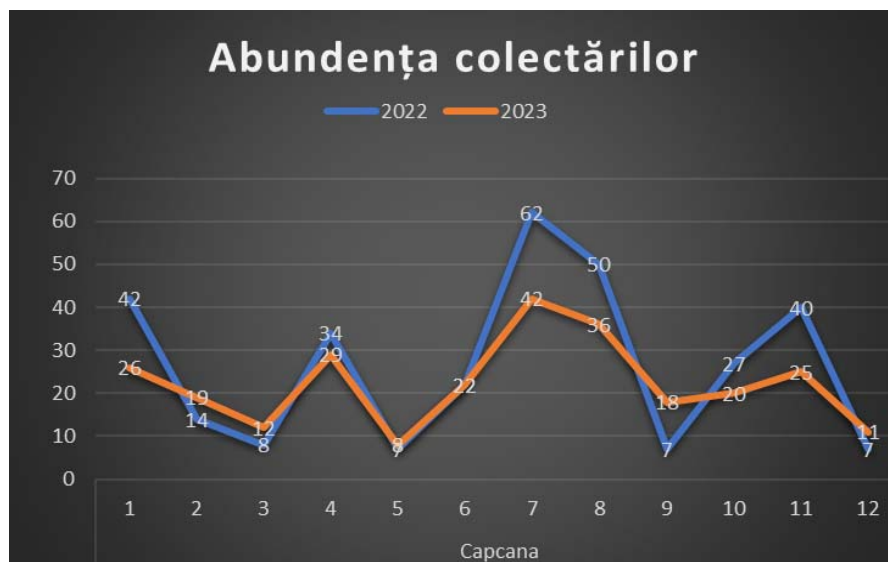


Figura 4.1. Reprezentarea abundenței faunei de carabide colectate în 2022 și 2023 în cultura de grâu

Figure 4.1. Representation of the abundance of the carabid fauna collected in 2022 and 2023 in the wheat crop

În perioada de cercetare 2022 și 2023, la cultura de grâu, varianta netratată au fost identificate 35 specii de carabide, cu un total de 461 exemplare.

Speciile *Pseudophonus pubescens* și *Pterostichus cylindricus* au înregistrat 141 exemplare, respectiv 133 exemplare, iar un număr de 12 specii au avut ca abundență doar un singur exemplar (tabelul 4.52).

Specia *Pseudophonus pubescens* a avut cel mai mare număr de exemplare colectate 141, ceea ce reprezintă 30,59% din total; urmează *Pterostichus cylindricus* cu 92 exemplare, ceea ce reprezintă 28,85% din total. În total cele două specii au reprezentat 59,44% din totalul exemplarelor colectate la varianta netratată în 2022 și 2023.

Speciile care au înregistrat doar un exemplar au fost: *Amara familiaris*, *Anisodactylus signatus*, *Calatus melanocephalus*, *Carabus auratus*, *Carabus auronitens*, *Harpalus rufus*, *Harpalus smaragdinus*, *Pterostichus cupreus*, *Pterostichus lepidus*, *Pterostichus nigrita*, *Tachyusa quadripustulatus* și *Zabrus tenebrionides*.

Tabelul 4.52/ Tabel 4.52

Speciile de carabide colectate la varianta netrată din cultura de grâu în perioada de cercetare

Carabid species collected in the untreated variant of the wheat crop during the research period

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Pseudophonus pubescens	18	7	6	20	1	14	18	18	5	14	11	9	141
2.	Pterostichus cylindricus	8	8	8	12	4	8	17	18	9	15	13	13	133
3.	Harpalus distinguendus	9	3	1	7	2	2	8	7		1	2		42
4.	Pseudophonus griseus	3	2		3		2	11	1		1	2		25
5.	Pterostichus niger	3	2	2	2	1		2	1	1	1	1	1	20
6.	Harpalus tardus	1	2				1	3	8	1				16
7.	Calatus fuscipes	1	1		2	1	1	4	2		1	1		14
8.	Nebria brevicollis							3	1	1		2		7
9.	Brachynus crepitans	1	1		1		1		1			1		6
10.	Pterostichus vulgaris	1					1	1	2			1		6
11.	Brachynus explodens	1	1	2		1								5
12.	Carabus coriaceus	2						1				1		4
13.	Carabus violaceus										2	1	1	4
14.	Platynus assimilis	1		1	1							1		4
15.	Anisodactylus binotatus									1		2		3
16.	Carabus cancellatus	1			1							1		3
17.	Harpalus aeneus				1	1						1		3
18.	Ophonus azureus		1			1				1				3
19.	Amara aenea							1				1		2
20.	Amara similata									1		1		2
21.	Carabus intricatus				1				1					2
22.	Carabus scabriusculus				1							1		2
23.	Harpalus calceatus						1	1						2
24.	Amara familiaris							1						1
25.	Anisodactylus signatus											1		1
26.	Calatus melanocephalus	1												1
27.	Carabus auratus							1						1
28.	Carabus auronitens				1									1
29.	Harpalus rufus		1											1
30.	Harpalus smaragdinus									1				1
31.	Pterostichus cupreus	1												1
32.	Pterostichus lepidus							1						1
33.	Pterostichus nigrita	1												1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
34.	Tachyusa quadripustulatus											1		1
35.	Zabrus tenebrionides										1			1
TOTAL V1		53	29	20	53	12	31	73	60	21	36	46	24	461

În perioada de cercetare la cultura de grâu, varianta tratată (V2) au fost identificate 7 specii de carabide, cu un total de 216 exemplare (tabelul 4.53).

Specia *Pterostichus cylindricus* a înregistrat cel mai mare număr de exemplare 131, ceea ce reprezintă 60,65% din total, urmată de *Pseudophonus pubescens* cu 69 exemplare, ceea ce reprezintă 31,96% din totalul exemplarelor colectate.

În total cele două specii reprezintă 92,60% din totalul de 216 eexemplare colectate în perioada de cercetare la această variantă.

Tabelul 4.53/ Tabel 4.53

Speciile de carabide colectate la varianta tratată din cultura de grâu în perioada de cercetare

The species of carabids collected in the treated variant of the wheat crop during the research period

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	11	4	5	11	6	14	24	23	5	13	12	3	131
2.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	7	5		5	1	3	12	9	6	9	12		69
3.	<i>Pterostichus niger</i>		1		1		1	1	1		1	1	1	8
4.	<i>Pseudophonus griseus</i>				1			1	2			1		5
5.	<i>Anisodactylus binotatus</i>		1											1
6.	<i>Harpalus calceatus</i>							1						1
7.	<i>Pterostichus cupreus</i>	1												1
TOTAL V 2		19	11	5	18	7	18	39	35	11	23	26	4	216

În perioada de cercetare 2022 și 2023, au fost colectate din cultura de grâu, un număr de 461 exemplare de carabide la varianta netratată și 216 exemplare de carabide la varianta tratată (figura 4.2).

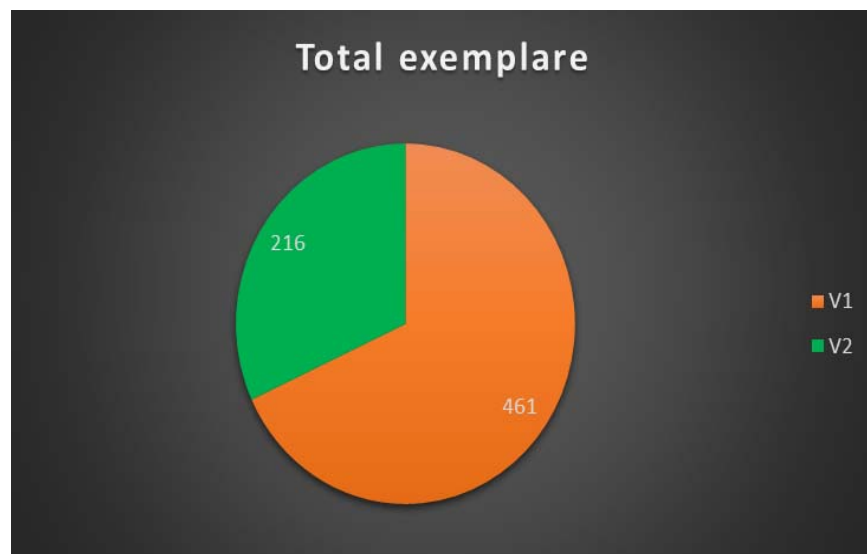


Figura 4.2. Reprezentarea abundenței faunei de carabide colectate în 2022 și 2023 în cele două variante experimentale

Figure 4.2. Representation of carabid fauna abundance collected in 2022 and 2023 in the two experimental variants

4.7.2. Sinteza rezultatelor pentru cultura de porumb

În anul 2022 la cultura de porumb au fost colectate 25 de specii de carabide ce au însumat 917 exemplare (tabelul 4.54).

Cele mai multe exemplare colectate au fost la speciile *Pseudophonus pubescens* (484 exemplare), *Pseudophonus griseus* (235 exemplare), *Pterostichus cylindricus* (94 exemplare), *Harpalus distinguendus* (32 exemplare), *Pterostichus niger* (188 exemplare); 9 specii de carabide au înregistrat doar un singur exemplar.

Tabelul 4.54/Tabel 4.54

Speciile de carabide colectate în cultura de porumb în anul 2022
Carabid species collected in the corn crop in 2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	56	38	29	63	32	54	48	55	39	31	30	9	484
2.	<i>Pseudophonus griseus</i>	24	23	16	31	12	29	20	24	16	22	10	8	235
3.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	9	4	4	15	2	6	15	14	6	5	10	4	94
4.	<i>Harpalus distinguendus</i>	7	5	1	6	1		4	5	1		2		32

5.	<i>Pterostichus niger</i>	4	2	1	1		3		4	1	2			18
6.	<i>Harpalus aeneus</i>	3	1		3			1	1					9
7.	<i>Ophonus azureus</i>	1	2		2		1	2						8
8.	<i>Calatus fuscipes</i>							2	2			1		5
9.	<i>Ophonus puncticollis</i>	1		1	1			1			1			5
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10.	<i>Bembidion properans</i>	1			3									4
11.	<i>Abax carrinatus</i>	1			1	1								3
12.	<i>Amara aenea</i>	2									1			3
13.	<i>Nebria brevicollis</i>	2									1			3
14.	<i>Pterostichus vulgaris</i>	1						1	1					3
15.	<i>Harpalus tardus</i>			1				1						2
16.	<i>Pterostichus marginalis</i>			1			1		1					3
17.	<i>Amara apricaria</i>							1						1
18.	<i>Amara crenata</i>	1												1
19.	<i>Aniysodactylus signatus</i>			1										1
20.	<i>Brachynus crepitans</i>								1					1
21.	<i>Carabus cancellatus</i>							1						1
22.	<i>Carabus coriaceus</i>	1												1
23.	<i>Carabus intricatus</i>	1												1
24.	<i>Harpalus rufus</i>										1			1
25.	<i>Pterostichus melas</i>	1												1
TOTAL		116	75	54	126	48	94	97	108	61	64	53	21	917

În anul 2023 la cultura de porumb au fost colectate 30 specii de carabide cu un total de 516 exemplare (tabelul 4.55).

Cele mai multe exemplare colectate au fost la speciile *Pseudophonus pubescens* (250 exemplare), *Pterostichus cylindricus* (85 exemplare), *Harpalus distinguendus* (27 exemplare); 4 specii de carabide au înregistrat doar un singur exemplar.

Abundența cea mai mare de carabide a fost înregistrată la capcana a IVa cu 76 exemplare și la capcana a VIIa cu 73 de exemplare.

Tabelul 4.55/Tabel 4.55

Speciile de carabide colectate în cultura de porumb în anul 2023

Carabid species collected in the corn crop in 2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	26	19	12	46	19	16	40	27	14	18	11	2	250

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.	Pterostichus cylindricus	13	6	4	7	11	5	11	8	7	5	6	2	85
3.	Harpalus distinguendus	3	4	3	4			7		3	1		2	27
4.	Harpalus tardus	1	3	1	2	2	1	2		2		4	3	21
5.	Ophonus azureus	2	4		5		2	1		1		4	2	21
6.	Amara similata	4	2			1	2		1	2	2	2	3	19
7.	Pseudophonus griseus		2	5	1	3		1	1	1	3			17
8.	Amara apricaria				2			2	1	4				9
9.	Harpalus aeneus	2	2	1	1	2								8
10.	Amara aenea	3						3					1	7
11.	Anisodactylus binotatus	2	1	1				2						6
12.	Carabus coriaceus				1	1	1			1			1	5
13.	Brachynus crepitans	1	2								1			4
14.	Brachynus explodens			2			1						1	4
15.	Harpalus calceatus	1		1			1		1					4
16.	Pterostichus cupreus							1	2	1				4
17.	Amara crenata	2				1								3
18.	Carabus violaceus			1							1	1		3
19.	Ophonus sabulicola				3									3
20.	Pterostichus vulgaris				1			1	1					3
21.	Amara familiaris				2									2
22.	Anisodactylus signatus		1			1								2
23.	Calathus fuscipes	1									1			2
24.	Harpalus erraticus				1								1	2
25.	Nebria brevicollis			1				1						2
26.	Ophonus ruficola	2												2
27.	Harpalus calceatus								1					1
28.	Harpalus tenebrosus	1												1
29.	Ophonus punctiventris						1							1
30.	Poecilus cupreus							1						1
TOTAL		64	45	32	76	41	30	73	42	36	31	28	18	516

În total, în cei doi ani de cercetare, la cultura de porumb au fost colectate 1433 de exemplare carabide (figura 4.3).

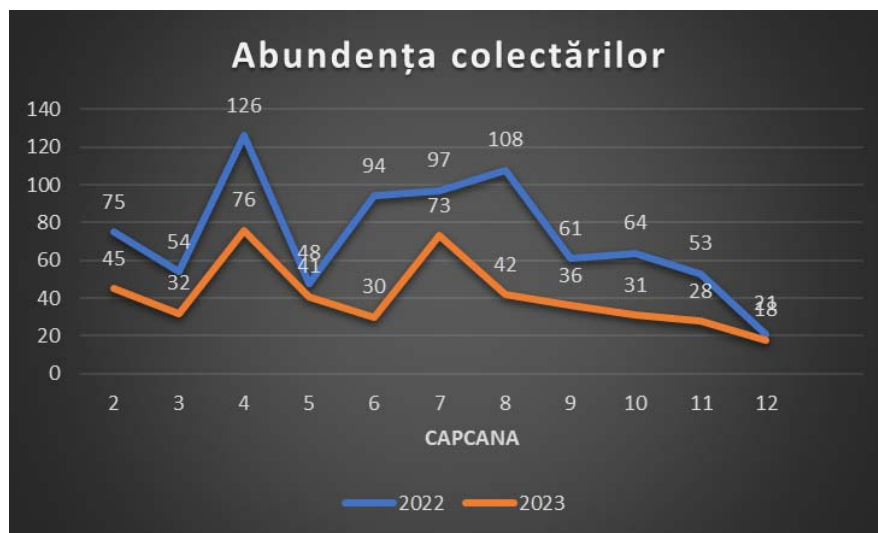


Figura 4.3. Reprezentarea abundenței faunei de carabide colectate în 2022 și 2023 în cultura de porumb

Figure 4.3. Representation of the abundance of the carabid fauna collected in 2022 and 2023 in the corn crop

În perioada de cercetare la cultura de porumb, varianta netratată au fost identificate 35 specii de carabide, cu un total de 845 exemplare (tabelul 4.56).

Speciile *Pseudophonus pubescens* (375 exemplare), *Pterostichus cylindricus* (124 exemplare) și *Pseudophonus griseus* (114 exemplare) reprezintă 72,54% din total faună colectată, iar un număr de 7 specii au avut ca abundență doar un singur exemplar. Acestea au fost: *Bembidion properans*, *Carabus cancellatus*, *Harpalus calceatus*, *Harpalus rufus*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus melas* și *Carabus intricatus*.

Tabelul 4.56/ Tabel 4.56

Speciile de carabide colectate la varianta netratată din cultura de porumb în perioada de cercetare

Carabids species collected in the untreated variant from the corn crop during the research period

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	60	26	27	60	17	20	52	34	21	22	32	4	375
2.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	18	6	5	15	7	5	21	12	8	8	15	4	124
3.	<i>Pseudophonus griseus</i>	14	14	13	16	6	6	13	5	7	11	7	2	114

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4.	Harpalus distinguendus	9	7	4	10	1		11	5	3	1	2	2	55
5.	Ophonus azureus	3	6		7			3				3	2	24
6.	Amara similata	3	2			1	2		1	2	2	2	3	18
7.	Harpalus tardus	1	2	2	1	1		3		2		3	3	18
8.	Harpalus aeneus	5	3	1	4	2		1	1					17
9.	Pterostichus niger	4	2	1			2		4	1	2			16
10.	Amara aenea	5						3			1		1	10
11.	Amara apricaria				2			3		4				9
12.	Carabus coriaceus	1			1	1	1			1			1	6
13.	Calathus fuscipes	1						2			1	1		5
14.	Ophonus puncticollis	1		1	1			1			1			5
15.	Pterostichus vulgaris	1						2	2					5
16.	Anisodactylus binotatus	1	1	1				1						4
17.	Brachynus crepitans	1	1						1		1			4
18.	Brachynus explodens			2			1						1	4
19.	Nebria brevicollis	2						1			1			4
20.	Abax carrinatus	1			1	1								3
21.	Amara crenata	3												3
22.	Anisodactylus signatus		1	1		1								3
23.	Carabus violaceus			1							1	1		3
24.	Amara familiaris				2									2
25.	Harpalus erraticus				1								1	2
26.	Ophonus ruficola	2												2
27.	Pterostichus cupreus								1	1				2
28.	Pterostichus marginalis			1					1					2
29.	Bembidion properans	1			3									1
30.	Carabus cancellatus							1						1
31.	Harpalus calceatus								1					1
32.	Harpalus rufus										1			1
33.	Poecilus cupreus							1						1
34.	Pterostichus melas	1												1
35.	Carabus intricatus	1												1
TOTAL VI		139	71	60	124	38	37	119	68	50	53	66	24	845

În perioada de cercetare 2022 și 2023, la cultura de porumb, varianta tratată au fost identificate 21 specii de carabide, cu un total de 588 exemplare (tabelul 4.57).

Speciile *Pseudophonus pubescens* și *Pseudophonus griseus* au înregistrat 359 exemplare, respectiv 138 exemplare, totalizând 497 exemplare, ceea ce reprezintă 84,53% din totalul exemplarelor colectate la această variantă.

Un număr de 9 specii au avut ca abundență doar un singur exemplar: *Amara apricaria*, *Amara crenata*, *Amara similata*, *Brachynus crepitans*, *Harpalus tenebrosus*, *Nebria brevicollis*, *Ophonus punctiventris*, *Pterostichus marginalis* și *Pterostichus vulgaris*.

Tabelul 4.57/Tabel 4.57

Speciile de carabide colectate la varianta tratată din cultura de porumb în perioada de cercetare

Carabid species collected in the treated variant of the maize crop during the research period

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	22	31	14	49	34	50	36	48	32	27	9	7	359
2.	<i>Pseudophonus griseus</i>	10	11	8	16	9	23	8	20	10	14	3	6	138
3.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	4	4	3	7	6	6	5	10	5	2	1	2	55
4.	<i>Harpalus tardus</i>		1		1	1	1					1		5
5.	<i>Harpalus distinguendus</i>	1	2							1				4
6.	<i>Ophonus azureus</i>						2			1		1		4
7.	<i>Harpalus calceatus</i>	1		1			1							3
8.	<i>Ophonus sabulicola</i>				3									3
9.	<i>Anisodactylus binotatus</i>	1						1						2
10.	<i>Calatus fuscipes</i>								2					2
11.	<i>Pterostichus cupreus</i>							1	1					2
12.	<i>Pterostichus niger</i>				1		1							2
13.	<i>Amara apricaria</i>								1					1
14.	<i>Amara crenata</i>					1								1
15.	<i>Amara similata</i>	1												1
16.	<i>Brachynus crepitans</i>		1											1
17.	<i>Harpalus tenebrosus</i>	1												1
18.	<i>Nebria brevicollis</i>			1										1
19.	<i>Ophonus punctiventris</i>						1							1
20.	<i>Pterostichus marginalis</i>						1							1
21.	<i>Pterostichus vulgaris</i>				1									1
TOTAL V2		41	50	27	78	51	86	51	82	49	43	15	15	588

În perioada de cercetare 2022 și 2023, au fost colectate din cultura de porumb, un număr de 845 exemplare de carabide la varianta netratată și 588 exemplare de carabide la varianta tratată (figura 4.4).

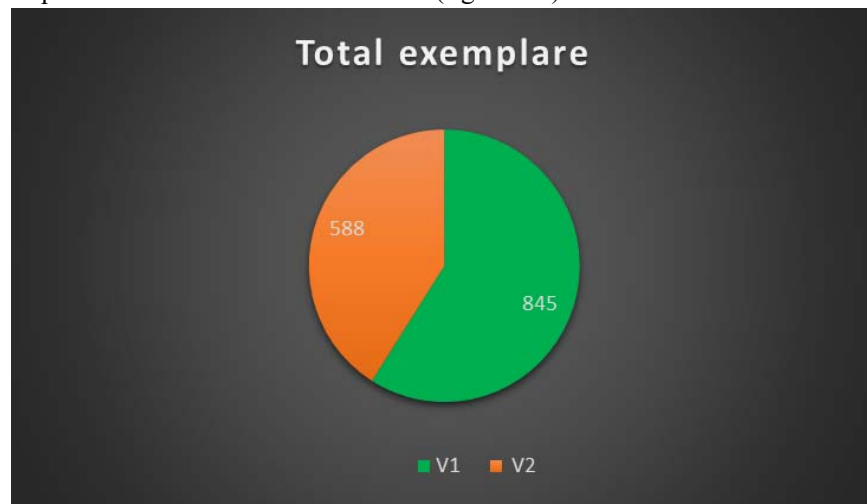


Figura 4.4. Reprezentarea abundenței faunei de carabide colectate în 2022 și 2023 în cele două variante experimentale

Figure 4.4. Representation of carabid fauna abundance collected in 2022 and 2023 in the two experimental variants

4.7.3. Sinteza rezultatelor pentru cultura de floarea soarelui

În anul 2022 la cultura de floarea soarelui au fost colectate 18 de specii de carabide ce au însumat 716 exemplare (tabelul 4.58).

Cele mai multe exemplare colectate au fost la speciile *Pseudophonus pubescens* (298 exemplare), *Pterostichus cylindricus* (241 exemplare), *Pseudophonus griseus* (113 exemplare), *Pterostichus niger* (21 exemplare); 7 specii de carabide au înregistrat doar un singur exemplar.

Acestea au fost: *Amara similata*, *Bembidion ruficorne*, *Harpalus aeneus*, *Leistus ferrugineus*, *Nebria brevicollis*, *Platynus assimilis* și *Zabrus tenebrioides*.

Tabelul 4.58/ Tabel 4.58

Speciile de carabide colectate în cultura de floarea soarelui în anul 2022

Carabid species collected in the sunflower crop in 2022

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	31	40	15	42	26	10	36	39	9	11	31	8	298
2.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	23	25	17	16	21	14	38	28	9	16	22	12	241

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.	<i>Pseudophonus griseus</i>	8	12	2	6	15	1	17	17	2	13	13	7	113
4.	<i>Pterostichus niger</i>	3	1	2	3	2	1	3	5	1		2	1	21
5.	<i>Harpalus distinguendus</i>	1	1	3	1			5	2		1			14
6.	<i>Calatus fuscipes</i>	3	1			1			2					7
7.	<i>Pterostichus lepidus</i>		1	1	1			1						4
8.	<i>Amara familiaris</i>		3											3
9.	<i>Carabus coriaceus</i>		1					1				1		3
10.	<i>Harpalus tardus</i>							1	1			1		3
11.	<i>Ophonus puncticollis</i>		1			1								2
12.	<i>Amara similata</i>		1											1
13.	<i>Bembidion ruficorne</i>		1											1
14.	<i>Harpalus aeneus</i>											1		1
15.	<i>Leistus ferrugineus</i>											1		1
16.	<i>Nebria brevicollis</i>							1						1
17.	<i>Platynus assimilis</i>											1		1
18.	<i>Zabrus tenebrioides</i>								1					1
TOTAL		69	88	40	69	66	26	103	95	21	41	73	28	716

În anul 2023 la cultura de floarea soarelui au fost colectate 26 specii de carabide cu un total de 447 exemplare (tabelul 4.59).

Cele mai multe exemplare colectate au fost la speciile *Pterostichus cylindricus* (166 exemplare), *Pseudophonus pubescens* (134 exemplare), *Pseudophonus griseus* (23 exemplare), acestea reprezentând 72,26% din total faună colectată în anul 2023 la cultura de floarea soarelui.

Speciile de carabide care au înregistrat doar un singur exemplar (7) au fost: *Ophonus pincticollis*, *Ophonus ruficola*, *Ophonus sabulicolla*, *Pterostichus lepidus* și *Pterostichus marginalis*.

Tabelul 4.59/Tabel 4.59

Speciile de carabide colectate în cultura de floarea soarelui în anul 2023
Carabid species collected in the sunflower crop in 2023

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Pterostichus cylindricus	14	27	9	16	15	8	18	15	9	6	14	15	166
2.	Pseudophonus pubescens	11	19	9	5	13	5	12	15	10	8	18	9	134
3.	Pseudophonus griseus	1	5		6		1	1	2	1	2	3	1	23
4.	Ophonus azureus	1		2	1	4			2	2	5		1	18
5.	Harpalus tardus	1	2	2	1	1	1	1	3	1	1	2		16
6.	Harpalus distinguendus	1	1			2		3	3		1	4		15
7.	Anisodactylus signatus	2			1	1			3	1		2	2	12
8.	Amara similata		1		1	1	1		1	3		1		9
9.	Carabus violaceus				1		2	2	1	1				7
10.	Brachynus explodens			1			1		1		2	1		6
11.	Anisodactylus binotatus	1	2						2					5
12.	Brachynus crepitans	1		1					2		1			5
13.	Pterostichus vulgaris				1				1		2	1		5
14.	Carabus coriaceus				1	1	1	1						4
15.	Harpalus aeneus	1		1						1				3
16.	Harpalus calceatus		1		1		1							3
17.	Harpalus erraticus				1	1						1		3
18.	Amara crenata			1							1			2
19.	Calathus fuscipes										1		1	2
20.	Carabus cancellatus		1									1		2
21.	Harpalus rufus	1			1									2
22.	Ophonus pincticollis							1						1
23.	Ophonus ruficola			1										1
24.	Ophonus sabulicollis								1					1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
25.	Pterostichus lepidus								1					1
26.	Pterostichus marginalis										1			1
TOTAL		35	59	27	37	39	21	39	53	29	31	48	29	447

În total, în cei doi ani de cercetare, la cultura de floarea soarelui au fost colectate 1163 de exemplare carabide (figura 4.5).

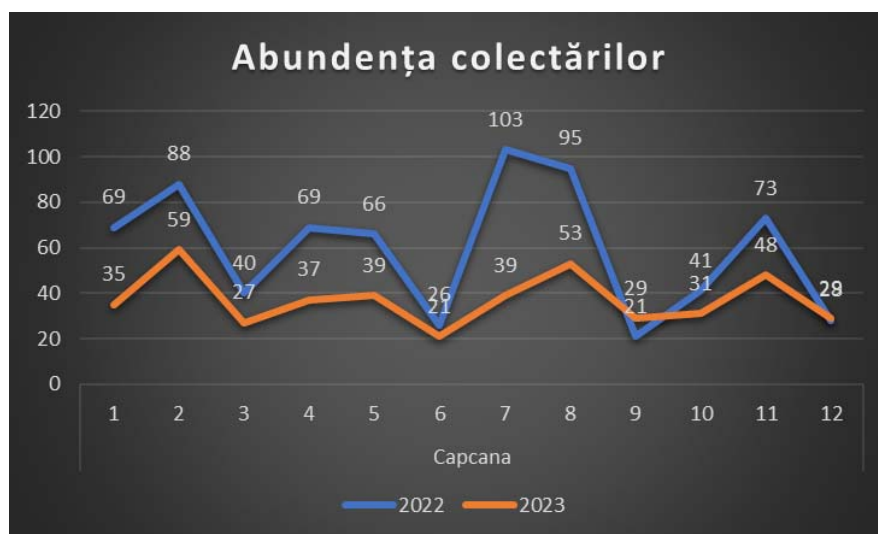


Figura 4.5. Reprezentarea abundenței faunei de carabide colectate în 2022 și 2023 în cultura de floarea soarelui

Figure 4.5. Representation of the abundance of the carabid fauna collected in 2022 and 2023 in the sunflower crop

În perioada de cercetare la cultura de floarea soarelui, la varianta netratată au fost identificate 31 specii de carabide, cu un total de 786 exemplare (tabelul 4.60).

Speciile *Pseudophonus pubescens* (311 exemplare), *Pterostichus cylindricus* (213 exemplare) și *Pseudophonus griseus* (116 exemplare) au însumat 640 exemplare, reprezentând 81,42% din total faună colectată, iar un număr de 7 specii au avut ca abundență doar un singur exemplar.

Acestea au fost: *Harpalus rufus*, *Leistus ferrugineus*, *Ophonus ruficola*, *Ophonus sabulicollis*, *Platynus assimilis* și *Pterostichus marginalis*.

Tabelul 4.60 / Tabel 4.60

Speciile de carabide colectate la varianta netratată din cultura de floarea soarelui în perioada de cercetare

Carabid species collected in the untreated variant of the sunflower crop during the research period

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	27	48	20	39	33	11	25	36	12	9	39	12	311
2.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	18	34	9	16	19	10	26	25	8	11	18	19	213
3.	<i>Pseudophonus griseus</i>	6	16	2	12	15		9	16	3	14	16	7	116
4.	<i>Harpalus distinguendus</i>	2	2	3	1	2		5	3		2	4		24
5.	<i>Harpalus tardus</i>	1	2	2	1	1	1	2	4	1	1	3		19
6.	<i>Ophonus azureus</i>	1		2		4			1	1	5			14
7.	<i>Pterostichus niger</i>		1	1		2		1	2			2	1	10
8.	<i>Amara similata</i>		2			1			1	3		1		8
9.	<i>Carabus coriaceus</i>		1		1	1	1	1				1		7
10.	<i>Carabus violaceus</i>				1		2	2	1	1				7
11.	<i>Anisodactylus signatus</i>	2				1			1			1	1	6
12.	<i>Calatus fuscipes</i>	3	1			1					1			6
13.	<i>Brachynus explodens</i>			1					1		2	1		5
14.	<i>Pterostichus lepidus</i>		1	1	1			1	1					5
15.	<i>Anisodactylus binotatus</i>	1	1						2					4
16.	<i>Pterostichus vulgaris</i>				1				1		1	1		4
17.	<i>Amara familiaris</i>		3											3
18.	<i>Brachynus crepitans</i>			1					1		1			3
19.	<i>Harpalus aeneus</i>	1		1								1		3
20.	<i>Harpalus calceatus</i>		1		1		1							3
21.	<i>Harpalus eraticus</i>				1	1						1		3
22.	<i>Amara crenata</i>			1							1			2
23.	<i>Carabus cancellatus</i>		1									1		2
24.	<i>Ophonus puncticollis</i>		1			1								2
25.	<i>Bembidion ruficorne</i>		1											1
26.	<i>Harpalus rufus</i>	1												1
27.	<i>Leistus ferrugineus</i>											1		1
28.	<i>Ophonus ruficola</i>			1										1
29.	<i>Ophonus sabulicollis</i>								1					1
30.	<i>Platynus assimilis</i>											1		1
31.	<i>Pterostichus marginalis</i>										1			1
TOTAL V1		63	116	44	75	82	26	72	97	29	49	92	40	786

În perioada de cercetare la cultura de floarea soarelui, varianta tratată au fost identificate 18 specii de carabide, cu un total de 377 exemplare (tabelul 4.61).

Speciile *Pterostichus cylindricus* și *Pseudophonus pubescens* au înregistrat 194 exemplare, respectiv 121 exemplare, ceea ce reprezintă 83,55% din total, iar un număr de 8 specii au avut ca abundență doar un singur exemplar.

Acestea au fost: *Anisodactylus binotatus*, *Brachynus explodens*, *Harpalus rufus*, *Harpalus aeneus*, *Nebria brevicollis*, *Ophonus pincticollis*, *Pterostichus vulgaris* și *Zabrus tenebrioides*.

Tabelul 4.61 /Tabel 4.61

Speciile de carabide colectate la varianta tratată din cultura de floarea soarelui în perioada de cercetare
Carabid species collected in the treated variant of the sunflower crop during the research period

Nr crt	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	19	18	17	16	17	12	30	18	10	11	18	8	194
2.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	15	11	4	8	6	4	23	18	7	10	10	5	121
3.	<i>Pseudophonus griseus</i>	3	1				2	9	3		1		1	20
4.	<i>Pterostichus niger</i>	3		1	3		1	2	3	1				14
5.	<i>Anisodactylus signatus</i>				1				2	1		1	1	6
6.	<i>Harpalus distinguendus</i>							3	2					5
7.	<i>Ophonus azureus</i>				1				1	1			1	4
8.	<i>Calatus fuscipes</i>								2				1	3
9.	<i>Amara similata</i>				1		1							2
10.	<i>Brachynus crepitans</i>	1							1					2
11.	<i>Anisodactylus binotatus</i>		1											1
12.	<i>Brachynus explodens</i>						1							1
13.	<i>Harpalus rufus</i>				1									1
14.	<i>Harpalus aeneus</i>									1				1
15.	<i>Nebria brevicollis</i>							1						1
16.	<i>Ophonus pincticollis</i>							1						1
17.	<i>Pterostichus vulgaris</i>										1			1
18.	<i>Zabrus tenebrioides</i>								1					1
TOTAL V 2		40	31	22	31	23	21	68	51	21	23	29	17	377

În perioada de cercetare 2022 și 2023, au fost colectate din cultura de floarea soarelui, un număr de 786 exemplare de carabide la varianta netratată și 377 exemplare de carabide la varianta tratată (figura 4.6).

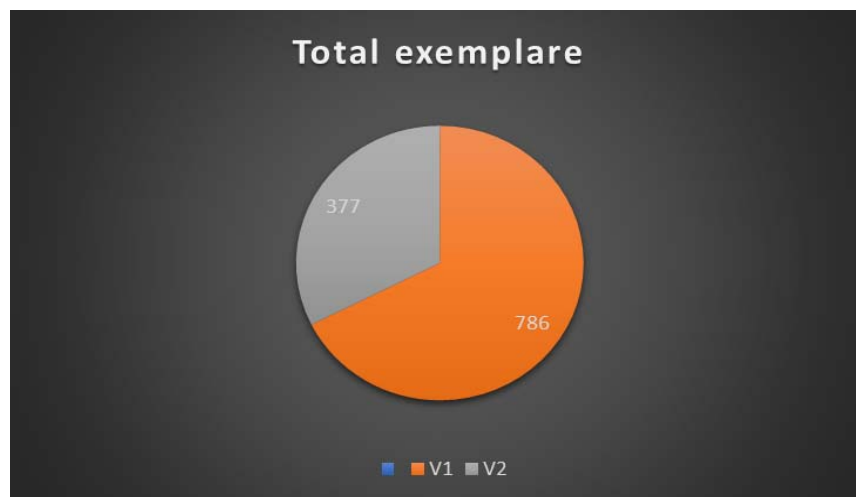


Figura 4.6. Reprezentarea abundenței faunei de carabide colectate în 2022 și 2023 în cele două variante experimentale

Figure 4.6. Representation of carabid fauna abundance collected in 2022 and 2023 in the two experimental variants

Comparând datele dintre 2022 și 2023 (tabelul 4.62), se observă fluctuații semnificative în numărul de carabide colectate: de exemplu, pentru *Pseudophonus pubescens* în cultura de grâu, numărul de indivizi a fost mai mare în 2022 decât în 2023, iar pentru *Pterostichus cylindricus*, numărul de indivizi a fost mai mare în varianta V2 comparativ cu V1 în majoritatea cazurilor.

Tabelul 4.62 /Tabel 4.2

Structura, dinamica și abundența speciilor de carabide colectate în perioada de cercetare la cele trei culturi agricole (grâu, porumb, floarea soarelui)

The structure, dynamics and abundance of carabid species collected during the research period in the three agricultural crops (wheat, corn, sunflower)

Nr cr t	Denumirea speciei	Grâu				Porumb				Floarea soarelui				Total
		2022		2023		2022		2023		2022	2023	2022	2023	
		V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Abax carrinatus					3								3
2.	Amara apricaria					1		8	1					10
3.	Amara aenea	1		1		3		7						12
4.	Amara crenata					1		2	1			2		6
5.	Amara familiaris	1						2		3				6
6.	Amara similata	1		1				18	1	1		7	2	31

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
7.	Anisodactylus binotatus			3	1			4	2			4	1	15
8.	Anisodactylus signatus			1		1		2				6	6	16
9.	Bembidion properans					4								4
10.	Bembidion ruficorne									1				1
11.	Brachynus crepitans	1		5		1		3	1			3	2	16
12.	Brachynus explodens			5				4				5	1	15
13.	Calathus fuscipes	13		1		3	2	2		5	2	1	1	30
14.	Calatus melanocephalus	1												1
15.	Carabus auratus	1												1
16.	Carabus auronitens	1												1
17.	Carabus cancellatus	3				1						2		6
18.	Carabus coriaceus	4				1		5		3		4		17
19.	Carabus intricatus	2				1								3
20.	Carabus scabriusculus	2												2
21.	Carabus violaceus			4				3				7		14
22.	Harpalus rufus												1	1
23.	Harpalus aeneus	2		1		9		8		1		2	1	24
24.	Harpalus calceatus			2	1			1	3			3		10
25.	Harpalus distinguendus	25		17		31	1	24	3	11	3	13	2	130
26.	Harpalus erraticus							2				3		5
27.	Harpalus rufus			1		1						1		3
28.	Harpalus smaragdinus	1												1
29.	Harpalus tardus	1		15		2		16	5	3		16		58
30.	Harpalus tenebrosus								1					1
31.	Leistus ferrugineus									1				1
32.	Nebria brevicollis	6		1		3		1	1		1			13
33.	Ophonus azureus			3		7	1	18	3			14	4	50
34.	Ophonus					5			1	2			1	9

	pincticollis													
35.	Ophonus ruficola							2				1		3
36.	Ophonus sabulicola								3			1		4
37.	Platynus assimilis	4								1				5
38.	Poecilus cupreus							1						1
39.	Pseudophonus griseus	22	5	4		10 4	13 1	10	7	96	17	20	3	419
40.	Pseudophonus pubescens	68	30	73	36	22 2	26 2	15 3	97	235	63	76	58	1373
41.	Pterostichus melas					1								1
42.	Pterostichus cupreus	1			1			2	2					6
43.	Pterostichus cylindricus	82	92	51	38	79	15	45	40	114	127	99	67	849
44.	Pterostichus lepidus	1								4		1		6
45.	Pterostichus marginalis					2	1					1		4
46.	Pterostichus niger	20	8			16	2			10	14			70
47.	Pterostichus nigrita	1												1
48.	Pterostichus vulgaris	5		1		3		2	1			4	1	17
49.	Tachyusa quadripustulatus			1										1
50.	Zabrus tenebrioides	1									1			2
TOTAL		27 1	13 5	19 1	77	50 5	41 5	34 5	17 3	491	228	296	151	3273

În perioada 2022-2023 au fost colectate la cele trei culturi agricole (grâu, porumb, floarea soarelui) un număr de 51 specii de carabide ce au însumat 3273 exemplare, la ambele variante experimentale (tabelul 4.63).

Abundența cea mai mare au avut-o speciile: *Pseudophonus pubescens* (1373 exemplare), *Pterostichus cylindricus* (849 exemplare), *Pseudophonus griseus* (419 exemplare) și *Harpalus distinguendus* (130 exemplare). Aceste specii au reprezentat 84,66% din total carabide colectate în perioada de cercetare și la cele trei culturi agricole.

Speciile care au înregistrat doar un singur exemplar (12) au fost: *Calatus melanocephalus*, *Carabus auratus*, *Carabus auronitens*, *Harpalus smaragdinus*, *Harpalus tenebrosus*, *Leistus ferrugineus*, *Ophonus punctiventris*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus melas*, *Pterostichus nigrita* și *Tachyusa quadripustulatus*.

Tabelul 4.63 /Tabel 46.3

Speciile de carabide colectate la cele trei culturi în 2022 și 2023
The species of carabid collected at the three crops in 2022 and 2023

Nr cr t	Denumirea speciei	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Abax carrinatus	1			1	1								3
2.	Amara apricaria				2			3	1	4				10
3.	Amara aenea	5						4			1	1	1	12
4.	Amara crenata	3		1		1					1			6
5.	Amara familiaris		3		2			1						6
6.	Amara similata	4	4		1	2	3		2	6	2	4	3	31
7.	Anisodactylus binotatus	3	4	1				2	2	1		2		15
8.	Anisodactylus signatus	2	1	1	1	2			3	1		3	2	16
9.	Bembidion properans	1			3									4
10.	Bembidion ruficorne		1											1
11.	Brachynus crepitans	3	3	1	1		1		4		2	1		16
12.	Brachynus explodens	1	1	5		1	2		1		2	1	1	15
13.	Calathus fuscipes	5	2		2	2	1	6	6		3	2	1	30
14.	Calatus melanocephalus	1												1
15.	Carabus auratus							1						1
16.	Carabus auronitens				1									1
17.	Carabus cancellatus	1	1		1			1				2		6
18.	Carabus coriaceus	3	1		2	2	2	3		1		2	1	17
19.	Carabus intricatus	1			1				1					3
20.	Carabus scabriusculus				1							1		2
21.	Carabus violaceus			1	1		2	2	1	1	3	2	1	14
22.	Harpalu rufus	1			1									2
23.	Harpalus aeneus	6	3	2	5	3		1	1	1		2		24
24.	Harpalus calceatus	1	1	1	1		3	2	2					11

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
25.	Harpalus distinguendus	21	14	8	18	5	2	27	17	4	4	8	2	130
26.	Harpalus erraticus				1	1						1		3
27.	Harpalus rufus		1								1			2
28.	Harpalus smaragdinus									1				1
29.	Harpalus tardus	3	7	4	3	3	3	8	12	4	1	7	3	58
30.	Harpalus tenebrosus	1												1
31.	Leistus ferrugineus											1		1
32.	Nebria brevicollis	2		1				5	1	1	1	2		13
33.	Ophonus azureus	4	7	2	8	5	3	3	2	4	5	4	3	50
34.	Ophonus pincticollis	1	1	1	1	1	1	2			1			9
35.	Ophonus ruficola	2		1										3
36.	Ophonus sabulicola				3				1					4
37.	Platynus assimilis	1		1	1							2		5
38.	Poecilus cupreus							1						1
39.	Pseudophonus griseus	36	44	23	48	30	33	51	47	20	40	29	16	419
40.	Pseudophonus pubescens	13 9	12 8	71	18 1	92	10 2	16 6	16 3	83	88	11 3	37	1373
41.	Pterostichus melas	1												1
42.	Pterostichus cupreus	2						1	2	1				6
43.	Pterostichus cylindricus	78	74	47	77	59	55	12 3	10 5	45	60	77	49	849
44.	Pterostichus lepidus		1	1	1			2	1					6
45.	Pterostichus marginalis			1			1		1		1			4
46.	Pterostichus niger	7	6	5	7	3	5	6	12	3	4	4	3	67
47.	Pterostichus nigrita	1												1
48.	Pterostichus vulgaris	2			2		1	3	5		2	2		17
49.	Tachyusa											1		1

	quadripustulatus												
50.	Zabrus tenebrioides							1		1			2
TOTAL		343	308	179	378	213	220	424	394	181	223	274	3273

La cultura de porumb au fost înregistrate cele mai multe carabide - 1433 de exemplare, iar la cultura de grâu cele mai puține cu 677 exemplare (tabelul 4.64).

Pentru grâu, varianta V1 a avut o abundență medie semnificativ mai mare (4,43) comparativ cu V2 (2,07). Aceasta sugerează că V1 este mult mai abundentă decât V2, cu o medie totală de 3,25.

Pentru porumb, varianta V1 a avut o abundență medie mai mare (3,52) față de V2 (2,45). Media totală este de 2,98, indicând o variație între cele două variante, iar pentru floarea soarelui, varianta V1 are o abundență medie mai mare (3,27) comparativ cu V2 (1,57) cu o medie totală este de 2,42.

Tabelul 4.64/Tabel 4.64

Sinteza carabidelor colectate în perioada de cercetare
Synthesis of the coleoptera collected during the research period

Cultura	Varianta	Total exemplare	Nr. De capcane	Media
Grâu	V1	461	104	4,43
	V2	216	104	2,07
Total V1+V2		677	208	3,25
Porumb	V1	845	240	3,52
	V2	588	240	2,45
Total V1+V2		1433	480	2,98
Floarea soarelui	V1	786	240	3,27
	V2	377	240	1,57
Total V1+V2		1163	480	2,42
TOTAL		3273	1168	2,80

În perioada de cercetare la varianta netratată au fost colectate din cultura de porumb cele mai multe exemplare de carabide 845 exemplare, iar cele mai puține 216 exemplare au fost colectate la varianta tratată (V2) din cultura de grâu (figura 4.7).

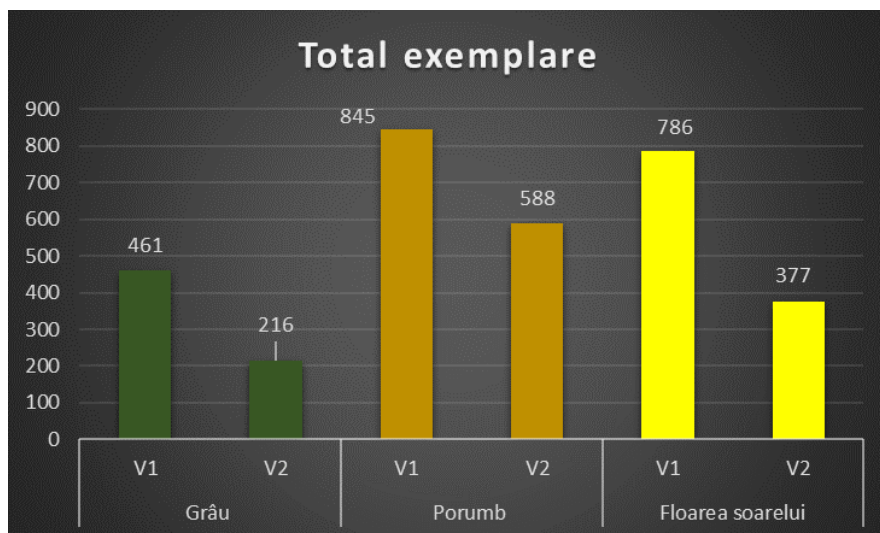


Figura 4.7 Reprezentarea grafică a abundenței faunei de carabide în perioada de cercetare
Figure 4.7 Graphic representation of the abundance of the coleopteran fauna during the research period

4.8. Specii comune culturilor agricole în perioada de cercetare

4.8.1. Specii comune culturii de grâu

La cultura de grâu, în anul 2022, au fost identificate 4 specii comune de carabide (tabelul 4.65) *Pseudophonus griseus*, *Pseudophonus pubescens*, *Pterostichus cylindricus* și *Pterostichus niger*, cu un total de 327 exemplare, specia *Pterostichus cylindricus* fiind cea mai abundentă, iar specia *Pterostichus niger* a înregistrat cele mai puține exemplare.

Tabelul 4.65 /Tabel 4.65

Speciile de carabide comune culturii de grâu la cele două variante în anul 2022

Carabid species common to the wheat crop in the two variants in 2022

Nr.crt.	Denumirea speciei	Varianta		Total
		netratată	tratată	
1.	<i>Pseudophonus griseus</i>	22	5	27
2.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	68	30	98
3.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	82	92	174
4.	<i>Pterostichus niger</i>	20	8	28
TOTAL 4 specii		192	135	327

În anul 2023, au fost colectate tot 4 specii comune de carabide, în total 205 exemplare. Acestea au fost: *Anisodactylus binotatus*, *Harpalus calceatus*, *Pseudophonus pubescens* și *Pterostichus cylindricus*.

Specia cu abundență mare, *Pterostichus cylindricus* (109 exemplare), a reprezentat 53,17% din total specii comune (tabelul 4.66).

Tabelul 4.66 / Tabel 4.66

Speciile de carabide comune culturii de grâu la cele două variante în anul 2023

Carabids species common to the wheat crop in the two variants in 2023

Nr.crt.	Denumirea speciei	Varianta		Total
		netratată	tratată	
1.	<i>Anisodactylus binotatus</i>	3	1	4
2.	<i>Harpalus calceatus</i>	2	1	3
3.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	73	36	109
4.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	51	38	89
TOTAL 4 specii		129	76	205

În perioada de cercetare 2022-2023 la cultura de grâu au fost colectate 4 specii comune de carabide, cu un total de 532 exemplare, anul 2022 înregistrând un număr de 327 exemplare de carabide, iar anul 2023 un număr de 205 exemplare.

4.8.2. Specii comune culturii de porumb

La cultura de porumb, în anul 2022, au fost identificate 8 specii comune de carabide (tabelul 4.67) cu un total de 879 exemplare, speciile cu abundență cea mai mare fiind *Pterostichus pubescens* (484 exemplare) și *Pseudophonus griseus* (235 exemplare), ce au totalizat 719 exemplare, ceea ce reprezintă 81,80% din total specii comune.

Tabelul 4.67 / Tabel 4.67

Speciile de carabide comune culturii de porumb la cele două variante în anul 2022

Carabids species common to the corn crop in the two variants in 2022

Nr.crt.	Denumirea speciei	Varianta		Total
		netratată	tratată	
1.	<i>Calatus fuscipes</i>	3	2	5
2.	<i>Harpalus distinguendus</i>	31	1	32
3.	<i>Ophonus azureus</i>	7	1	8
4.	<i>Pseudophonus griseus</i>	104	131	235
5.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	222	262	484
6.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	79	15	94
7.	<i>Pterostichus marginalis</i>	2	1	3
8.	<i>Pterostichus niger</i>	16	2	18
TOTAL 8 specii		464	415	879

În anul 2023, la cultura de porumb au fost colectate 15 specii comune de carabide, cu un total de 475 exemplare colectate, iar specia cu abundență mare, *Pseudophonus pubescens* (250 exemplare), reprezintă 52,63% din total, iar specia *Nebria brevicollis* a înregistrat cele mai puține exemplare (tabelul 4.68).

Tabelul 4.68 / Tabel 4.68

Speciile de carabide comune culturii de porumb la cele două variante în anul 2023
Carabids species common to the corn crop in the two variants in 2023

Nr.crt.	Denumirea speciei	Varianta		Total
		netratată	tratată	
0	1	2	3	4
1.	Amara apricaria	8	1	9
2.	Amara crenata	2	1	3
3.	Amara similata	18	1	19
4.	Anisodactylus binotatus	4	2	6
5.	Brachynus crepitans	3	1	4
6.	Harpalus calceatus	1	3	4
7.	Harpalus distinguendus	24	3	27
8.	Harpalus tardus	16	5	21
9.	Nebria brevicollis	1	1	2
10.	Ophonus azureus	18	3	21
11.	Pseudophonus griseus	10	7	17
0	1	2	3	4
12.	Pseudophonus pubescens	153	97	250
13.	Pterostichus cupreus	2	2	4
14.	Pterostichus cylindricus	45	40	85
15.	Pterostichus vulgaris	2	1	3
TOTAL 15 specii		475 exemplare		

În perioada de cercetare 2022 și 2023, la cultura de porumb, au fost colectate 1354 exemplare de carabide comune.

Dintre acestea un număr de 8 specii ce au însumat 879 de exemplare au fost comune în anul 2022 și un număr de 15 specii au fost comune în anul 2023 în număr de 475 exemplare.

4.8.3. Specii comune culturii de floarea soarelui

La cultura de floarea soarelui, în anul 2022, au fost identificate 6 specii comune de carabide cu un total de 697 exemplare, speciile cu abundența cea mai mare fiind *Pterostichus pubescens* (298 exemplare) și *Pterostichus cylindricus* (241 exemplare), ceea ce reprezintă 77,33% din total specii comune (tabelul 4.69).

Tabelul 4.69/ Tabel 4.69

Speciile de carabide comune culturii de floarea soarelui la cele două variante în anul 2022

Carabids species common to the sunflower crop in the two variants in 2022

Nr.crt.	Denumirea speciei	Varianta		Total
		netratată	tratată	
1.	<i>Calatus fuscipes</i>	5	2	7
2.	<i>Harpalus distinguendus</i>	11	3	14
3.	<i>Pseudophonus griseus</i>	96	17	113
4.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	235	63	298
5.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	114	127	241
6.	<i>Pterostichus niger</i>	10	14	24
TOTAL 6 specii		471	226	697

În anul 2023, au fost colectate 13 specii comune de carabide (tabelul 4.70), cu un total de 403 exemplare colectate, iar specia cu abundență mare, *Pterostichus cylindricus* (166 exemplare), reprezintă 41,19% din total specii comune.

Tabelul 4.70 /Tabel 4.70

Speciile de carabide comune culturii de floarea soarelui la cele două variante în anul 2023

Carabids species common to the sunflower crop in the two variants in 2023

Nr.crt.	Denumirea speciei	Varianta		Total
		netratată	tratată	
1.	<i>Amara similata</i>	7	2	9
2.	<i>Anisodactylus binotatus</i>	4	1	5
3.	<i>Anisodactylus signatus</i>	6	6	12
4.	<i>Brachynus crepitans</i>	3	2	5
5.	<i>Brachynus explodens</i>	5	1	6
6.	<i>Calathus fuscipes</i>	1	1	2
7.	<i>Harpalus aeneus</i>	2	1	3
8.	<i>Harpalus distinguendus</i>	13	2	15
9.	<i>Ophonus azureus</i>	14	4	18
10.	<i>Pseudophonus griseus</i>	20	3	23
11.	<i>Pseudophonus pubescens</i>	76	58	134
12.	<i>Pterostichus cylindricus</i>	99	67	166
13.	<i>Pterostichus vulgaris</i>	4	1	5
TOTAL 13 specii		254	149	403

În perioada de cercetare 2022-2023 la cultura de floarea soarelui au fost colectate 6 specii comune de carabide în anul 2022 și 13 specii comune în anul 2023, ce au însumat 1100 de exemplare.

În total, în perioada de cercetare, la cultura de grâu au fost identificate 4 specii comune ambelor variante experimentale, la cultura de porumb s-au identificat 8 specii comune la varianta martor și 15 specii la V2, iar la cultura de

floarea soarelui 6 specii comune la V1 și 13 specii la varianta tratată V2 (figura 4.8).

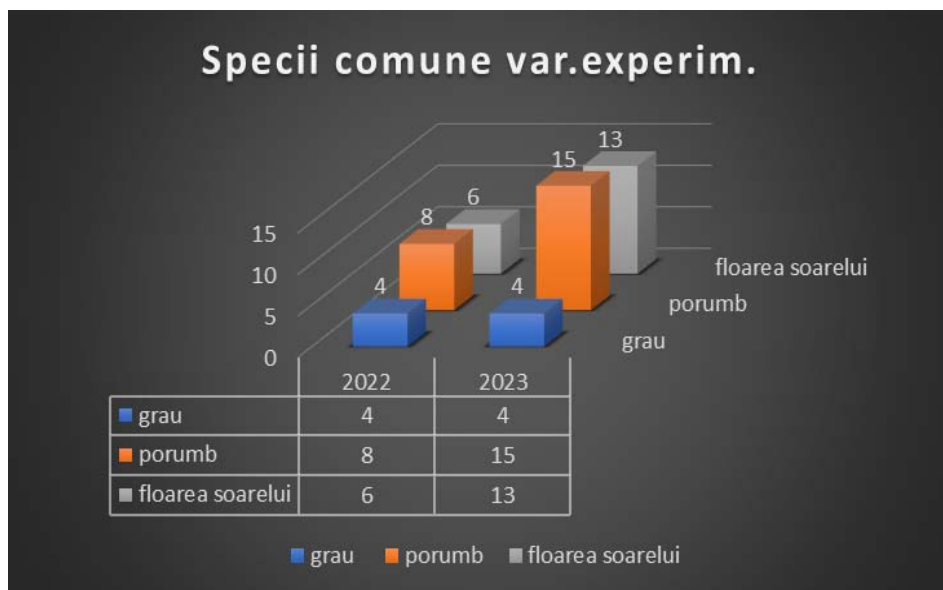


Figura 4.8. Reprezentarea grafică a speciilor comune culturilor agricole 2022-2023
Figure 4.8. Graphical representation of common species of agricultural crops 2022-2023

4.9. Principalele specii de carabide colectate în perioada de cercetare (anii 2022 și 2023)

4.9.1. *Pseudophonus pubescens* Mull.

Pseudophonus pubescens (cunoscut și ca *Harpalus pubescens*) (figura 4.9) este o specie cunoscută pentru obiceiurile ei de hrănire diversă, care poate varia semnificativ în funcție de specie și de mediul lor.



Figura 4.9. Adult *Pseudophonus pubescens*
Figure 4.9. *Pseudophonus pubescens* adult
(<https://www.biolib.cz/en/image/id165490>)

Această specie este în general considerată omnivoră, ceea ce înseamnă că consumă o varietate de surse de hrană, inclusiv material vegetal și nevertebrate mici.

Pseudophonus pubescens prezintă și un comportament prădător, hrănindu-se cu alte artropode mici, cum ar fi insecte, larve și, posibil, alte nevertebrate.

Acest carabid poate consuma și material vegetal, inclusiv semințe. Consumul de semințe le face importante în contextul combaterii buruienilor în medii agricole, deoarece ajută la reducerea băncii de semințe ale anumitor specii de buruieni.

Pseudophonus pubescens prezintă și un mod de hrănire oportunist, adică se poate hrăni cu orice sursă de hrană disponibile în habitatul său. Această adaptabilitate în dietă le permite să prospere în diferite medii.

Datorită obiceiurilor lor de pradă, *Pseudophonus pubescens* poate juca un rol în controlul populațiilor dăunătorilor în sistemele agricole. Consumul lor de semințe de buruieni contribuie și el la gestionarea buruienilor.

Atât în calitate de prădători, cât și de consumatori de semințe, această specie ajută la menținerea echilibrului ecologic prin reglarea populațiilor altor organisme și contribuind la răspândirea semințelor și la sănătatea solului.

Activitatea prădătoare ajută la menținerea sub control a populațiilor dăunătorilor, reducând astfel nevoia de pesticide chimice și promovând o practică agricolă mai durabilă, dar ajută și la controlul natural al creșterii buruienilor, reducând dependența de erbicide.

Utilizarea mai scăzută a pesticidelor și erbicidelor înseamnă o poluare mai mică a solului și a resurselor de apă. Prin reducerea presiunii buruienilor și a necesității intervențiilor chimice, *Pseudophonus pubescens* contribuie la soluri mai sănătoase, cu structură și profiluri nutritive mai bune.

Crearea de habitate favorabile pentru *Pseudophonus pubescens* poate ajuta la menținerea populațiilor acestora. Aceasta poate include practici precum prelucrarea redusă a solului, menținerea acoperirii solului și oferirea de refugii, cum ar fi marginile câmpului.

Specia a fost colectată în ambele variante experimentale și la toate culturile agricole luate în studiu, într-un număr de 1373 de exemplare (tabelul 4.71).

Abundența cea mai mare a fost înregistrată la varianta V1 cu 827 exemplare, într-un procent de 60,10% din total exemplare de *Pseudophonus pubescens*.

Tabelul 4.71/ Tabel 4.71
Dinamica speciei *Pseudophonus pubescens* în perioada de cercetare
Dynamics of the species *Pseudophonus pubescens* during the research period

Dynamics of the species <i>Scaevola</i> <i>prostrata</i> during the research period														
Cultura	Varianta	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2022														
grâu	V1	9	2	2	8	1	6	6	13	3	7	7	4	68
porumb		42	20	22	29	10	10	24	13	12	11	25	4	222
floarea soarelui		19	34	14	37	26	7	18	31	8	7	27	7	235
2023														
grâu	V1	9	5	4	12		8	12	5	2	7	4	5	73
porumb		18	6	5	31	7	10	28	21	9	11	7		153
floarea soarelui		8	14	6	2	7	4	7	5	4	2	12	5	76
		TOTAL V1 827 exemplare												
2022														
grâu	V2	5	3		3		1	4	5		3	6		30
porumb		14	18	7	34	22	44	24	42	27	20	5	5	262
floarea soarelui		12	6	1	5		3	18	8	1	4	4	1	63
2023														
grâu	V2	2	2		2	1	2	8	4	6	3	6		36

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
porumb		8	13	7	15	12	6	12	6	5	7	4	2	97
floarea soarelui		3	5	3	3	6	1	5	10	6	6	6	4	58
		TOTAL V2 546 exemplare												
TOTAL		1373 exemplare												

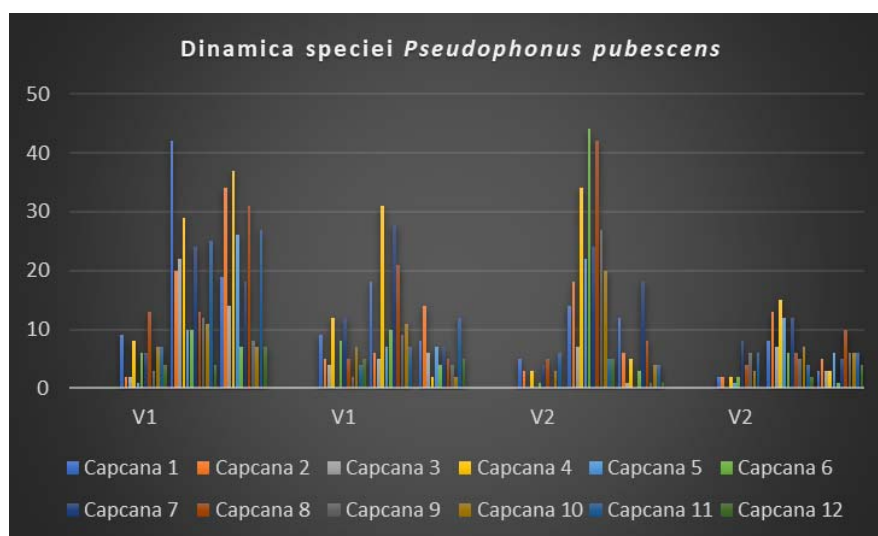


Figura 4.10. Dinamica speciei *Pseudophonus pubescens* în culturile agricole
Figure 4.10. The dynamics of *Pseudophonus pubescens* species in agricultural crops

4.9.2. *Pterostichus cylindricus* Herbst

Pterostichus cylindricus este o specie de coleopter din familia Carabidae, cunoscută pentru rolul său în ecosistemele terestre, în special în soluri și pajiști.

Adulții au o lungime cuprinsă între 10 și 15 mm (figura 4.11). Corpul este alungit și cilindric, de unde provine și denumirea speciei. De obicei, sunt de culoare neagră sau brun-negricioasă, uneori cu un luciu metalic.

Antenele sunt lungi și segmentate, adaptate pentru percepția chimică și senzorială. Picioarele sunt robuste, adaptate pentru săpat și deplasare rapidă în sol și pe suprafața acestuia. Capul este bine definit, cu mandibule puternice, adaptate pentru prinderea și sfâșierea prăzii.

Pterostichus cylindricus este predominant carnivor, hrănindu-se în principal cu alte nevertebrate. Acestea includ: larve și adulți de insecte, viermi, melci. Ei sunt prădători activi, vânându-și prada în sol sau în vegetația de suprafață. Ocazional, se hrănesc și cu cadavre de animale mici, contribuind la descompunerea materiei organice.



Figura 4.11. Adult *Pterostichus cylindricus*
Figure 4.11. *Pterostichus cylindricus* adult
 (<https://www.biolib.cz/en/image/id208747>)

Aceste carabide sunt adesea active noaptea, când își caută hrana, deși pot fi active și în timpul zilei în condiții de umiditate și temperatură adecvate.

Prin hrănirea cu diverse nevertebrate, aceste carabide ajută la controlul populațiilor de insecte dăunătoare, contribuind astfel la echilibrul ecologic. Prin necrofagie, participă la descompunerea materiei organice, facilitând reciclarea nutrienților în sol.

În concluzie, *Pterostichus cylindricus* joacă un rol important în ecosistemele în care este prezent, atât ca prădător al altor nevertebrate, cât și ca participant la procesul de descompunere organică. Acest comportament de hrănire nu doar că le permite să supraviețuiască în diverse habitate, dar contribuie și la menținerea sănătății ecologice a acestor medii.

Specia a fost colectată în ambele variante experimentale și la toate culturile agricole luate în studiu, într-un număr de 849 de exemplare (tabelul 4.72).

Cele mai multe exemplare de *Pterostichus cylindricus* au fost colectate la varianta netratată V1 cu 470 de exemplare, reprezentând 55,29% din total.

Tabelul 4.72 / Tabel 4.72

Dinamica speciei *Pterostichus cylindricus* în perioada de cercetare
Dynamics of the species *Pterostichus cylindricus* during the research period

Cultura	Varianta	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2022														
grâu	V1	4	7	5	8	4	5	8	8	7	9	7	10	82
porumb		9	4	3	11	2	3	15	8	6	5	10	3	79

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
floarea soarelui		11	16	7	5	9	5	20	14	4	9	8	6	114
2023														
grâu	V1	4	1	3	4		3	9	10	2	6	6	3	51
porumb		9	2	2	4	5	2	6	4	2	3	5	1	45
floarea soarelui		7	18	2	11	10	5	6	11	4	2	10	13	99
		TOTAL V1 470 exemplare												
2022														
grâu	V2	10	1	2	7	4	9	19	17	1	11	10	1	92
porumb				1	4		3		6				1	15
floarea soarelui		12	9	10	11	12	9	18	14	5	7	14	6	127
2023														
grâu	V2	1	3	3	4	2	5	5	5	4	2	2	2	38
porumb		4	4	2	3	6	3	5	4	5	2	1	1	40
floarea soarelui		7	9	7	5	5	3	12	4	5	4	4	2	67
		TOTAL V2 379 exemplare												
TOTAL		849 exemplare												

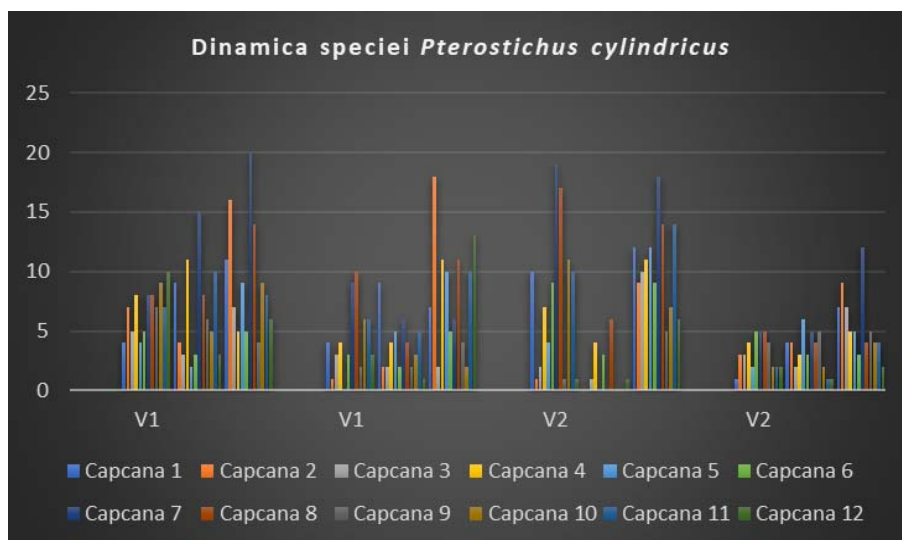


Figura 4.12. Dinamica speciei *Pterostichus cylindricus* în culturile agricole
Figure 4.12. The dynamics of *Pterostichus cylindricus* species in agricultural crops

4.9.3. *Pseudophonus griseus*

Pseudophonus griseus este o specie de coleopter din familia Carabidae, cunoscută pentru adaptabilitatea sa la diverse habitate și pentru rolul ecologic pe care îl joacă.

Adulții au o lungime cuprinsă între 12 și 18 mm. Corpul este alungit și robust, caracteristică comună în rândul carabidelor.

De obicei, sunt de culoare brun-gri (figura 4.13), ceea ce le conferă un camuflaj eficient în mediul natural. Antenele sunt lungi și segmentate, specializate pentru detectarea mirosurilor și vibrațiilor. Picioarele sunt puternice și adaptate pentru săpat și alergat rapid, atât pe suprafața solului, cât și în interiorul acestuia. Capul este bine proporționat, cu mandibule puternice adaptate pentru prinderea și mestecarea prăzii.

Pseudophonus griseus preferă solurile umede și bogate în materie organică. Este întâlnit frecvent în păduri, pajiști, zone agricole și grădini.

Este predominant carnivor, hrănindu-se cu diverse nevertebrate, inclusiv insecte, viermi și melci. În absența prăzii animale, poate consuma și material vegetal, cum ar fi semințe și frunze. Este activ în principal pe timpul nopții, dar poate fi observat și în timpul zilei, în special în condiții de umiditate crescută și temperaturi moderate. Femelele depun ouă în sol, unde larvele se dezvoltă hrănindu-se cu organisme mici din sol.

Prin hrănirea cu alte nevertebrate, ajută la controlul populațiilor de insecte dăunătoare. Participă la descompunerea materiei organice, contribuind astfel la reciclarea nutrienților în sol.



Figura 4.13. Adult *Pseudophonus griseus*

Figure 4.13. *Pseudophonus griseus* adult

(<https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/eng/hargrisu.htm>)

Cele mai multe exemplare de *Pseudophonus griseus* au fost colectate la cultura de porumb cu 256 de exemplare la varianta netratată și 163 exemplare la varianta tratată (tabelul 4.73).

Cele mai multe exemplare au fost colectate la varianta netratată într-un procent de 61,0% din total exemplare.

Tabelul 4.73 / Tabel 4.73

Dinamica speciei *Pseudophonus griseus* în perioada de cercetare
Dynamics of the species *Pseudophonus griseus* during the research period

Cultura	Varianta	Capcana												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022														
grâu	V1	2	2		2		2	9	1		1	2		22
porumb		14	14	10	15	4	6	13	4	6	9	7	2	104
floarea soarelui		5	12	2	6	15		9	14	2	12	13	6	96
2023														
grâu	V1	1			1			2						4
porumb				3	1	2			1	1	2			10
floarea soarelui		1	4		6				2	1	2	3	1	20
		TOTAL V1 256 exemplare												
2022														
grâu	V2				1			1	2			1		5
porumb		10	9	6	16	8	23	7	20	10	13	3	6	131
floarea soarelui		3					1	8	3		1		1	17
2023														
grâu	V2													0
porumb			2	2		1		1			1			7
floarea soarelui			1				1	1						3
		TOTAL V2 163 exemplare												
TOTAL		419 exemplare												

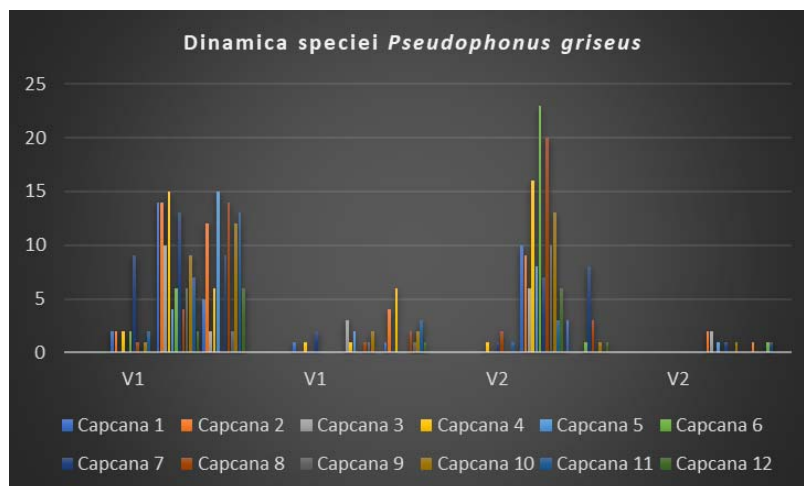


Figura 4.14. Dinamica speciei *Pterostichus cylindricus* în culturile agricole
Figure 4.14. The dynamics of *Pterostichus cylindricus* species in agricultural crops

OBIECTIVUL 4 AL TEZEI - ANALIZA BIODIVERSITĂȚII CARABIDOFAUNEI DIN CULTURILE LUATE ÎN STUDIU

4.10. Calculul indicilor

Biodiversitatea poate îndeplini trei funcții distincte în relație cu serviciile ecosistemice: reglementarea proceselor ecosistemice, servirea ca serviciu final al ecosistemului sau funcționarea ca un activ.

Reglarea proceselor ecosistemice se referă la rolul biodiversității în menținerea echilibrului și a funcționării ecosistemelor, cum ar fi polenizarea de către albine sau controlul natural al dăunătorilor.

Indicii de biodiversitate sunt dezvoltați pentru a descrie bogăția și distribuția speciilor în diferite moduri. Acești indici oferă o măsură cantitativă a numărului și abundenței speciilor dintr-o zonă dată, permițând comparații între diferite ecosisteme. În plus, ele pot ajuta la identificarea zonelor de mare importanță pentru biodiversitate și la prioritizarea eforturilor de conservare în consecință.

Au fost sugerați mulți indici de biodiversitate. Fiecare indice de biodiversitate cântărește diferit bogăția (numărul de categorii, tipuri, specii sau clase) și distribuția (numărul de observații pe categorie, tip, specie sau clasă). Atribuind diferite ponderi bogăției și distribuției, acești indici surprind importanța ambilor factori în determinarea biodiversității generale.

Această abordare recunoaște că biodiversitatea nu este determinată doar de numărul de categorii diferite prezente, ci și de distribuția observațiilor în cadrul acestor categorii. În acest context, o zonă cu un număr mare de specii, dar cu o distribuție uniformă a indivizilor pe specie poate avea o biodiversitate generală mai mică în comparație cu o zonă cu mai puține specii, dar o distribuție inegală.

În urma calculării indicilor de biodiversitate la cultura de grâu și la cele două variante experimentale, în perioada de cercetare, a rezultat faptul că indicii de diversitate derivați din datele colectate indică faptul că indicele de diversitate corespunzător variantei V2 este mai mic decât cel al variantei V1.

Pentru a interpreta datele privind uniformitatea sau diversitatea în cultura de grâu tratată și netratată în anii 2022 și 2023, s-au calculat următoarele date (tabelul 4.74):

Tabelul 4.74 / Tabel 4.74

Calculul indicilor de biodiversitate pentru cultura de grâu

Calculation of biodiversity indices for the wheat crop

Indici de biodiversitate	Cultura- grâu			
	2022		2023	
	netratat	tratat	netratat	tratat
Frecvența relativă	0.586580087	0.586580087	0.636792453	0.363207547
Dominanța Simpson	0.515	0.514	0.537	0.535
Dominanța Simpson reciprocă	1.942	1.946	1.861	1.868
Gini-Simpson	0.485	0.486	0.463	0.465
Entropia Shannon	0.678		0.655	
Indicele Shannon de uniformitate	0.985		0.963	
Indicele Shannon de echitate	0.978		0.945	
Berger-Parker	0.587		0.637	
Menhinick	0.093		0.137	
Margalef	0.163		0.187	
McIntosh	0.296		0.287	
Total abundență	406		271	

- Frecvența relativă ridicată în 2023 pentru cultura netratată indică faptul că o singură specie este foarte predominantă, sugerând o diversitate scăzută.
- Indicele de dominanță Simpson mai mare în 2023 decât în 2022 sugerează o ușoară creștere a dominanței unei specii, indicând o diversitate redusă în 2023 față de 2022. Diferențele dintre tratat și netratat sunt minime, sugerând că tratamentul nu a avut un impact major asupra dominanței.
- Indicele reciproc al dominanței Simpson fiind mai mic în 2023 decât în 2022 confirmă observația anterioară: diversitatea este mai mică în 2023. Indicele ușor mai mic pentru tratat comparativ cu netratat indică o diversitate marginal mai mare în culturile netratate.
- Indicele Gini-Simpson arată, similar cu Simpson, că diversitatea este ușor mai mare în 2022 față de 2023, iar tratamentul nu a avut un impact semnificativ.
- Entropia Shannon este mai mare pentru netratat decât pentru tratat, ceea ce sugerează o diversitate ușor mai mare în culturile netratate.
- Un indice Berger-Parker mai mare pentru tratat (0.637) indică o dominanță mai mare a unei singure specii, ceea ce sugerează o diversitate mai mică în culturile tratate.
- Un indice Menhinick mai mare pentru tratat (0,137 față de 0,093) sugerează o diversitate mai mare în culturile tratate, deși aceasta poate fi influențată de numărul total mai mic de indivizi.

- Un indice Margalef mai mare pentru tratat indică o bogăție de specii mai mare în culturile tratate.
- Indicele McIntosh fiind ușor mai mare pentru netratat sugerează o diversitate mai mare în aceste culturi.

În urma calculării indicilor de biodiversitate la cultura de porumb și la cele două variante experimentale, în perioada de cercetare, a rezultat faptul că indicii de diversitate derivați din datele colectate indică faptul că pentru culturile de porumb tratate și netratate în anii 2022 și 2023, putem observa câteva tendințe și diferențe semnificative între condițiile tratate și netratate, și anume (tabelul 4.75):

- Frecvența relativă: în 2022, frecvența relativă este mai mare pentru porumbul tratat (0.7058) comparativ cu cel netratat (0.5868), iar în 2023, frecvența relativă este mai mare pentru porumbul netratat (0.4132) comparativ cu cel tratat (0.2942).

Aceste variații sugerează că tratamentele aplicate au avut un impact asupra proporției speciilor dominante în ambele sezoane, însă cu efecte diferite în fiecare an.

- Dominanța Simpson: în ambele perioade, dominanța Simpson este mai mare pentru culturile tratate (0.585 în 2022 și 0.584 în 2023) comparativ cu cele netratate (0.515 în 2022 și 0.514 în 2023).

Aceasta indică o mai mare dominanță a unor specii specifice în culturile tratate, ceea ce poate implica o reducere a diversității speciilor.

- Dominanța Simpson reciprocă: este mai mică în culturile tratate (1.710 în 2022 și 1.712 în 2023) comparativ cu culturile netratate (1.941 în 2022 și 1.944 în 2023).

Tabelul 4.75/ Tabel 4.75

Calculul indicilor de biodiversitate pentru cultura de porumb
Calculation of biodiversity indices for the corn crop

Indici de biodiversitate	Cultura- porumb			
	2022		2023	
	netratat	tratată	netratat	tratată
Frecvența relativă	0.586826347	0.705782313	0.413173653	0.294217687
Dominanța Simpson	0.515	0.585	0.514	0.584
Dominanța Simpson reciprocă	1.941	1.710	1.944	1.712
Gini-Simpson	0.485	0.415	0.486	0.416
Entropia Shannon	0.678		0.606	
Indicele Shannon de uniformitate	0.985		0.916	
Indicele Shannon de echitate	0.978		0.874	
Berger-Parker	0.587		0.706	

Menhinick	0.069	0.082
Margalef	0.149	0.157
McIntosh	0.292	0.245
Total abundență	917	516

Aceasta confirmă faptul că diversitatea este mai mică în culturile tratate, deoarece o valoare mai mare a dominanței reciproce indică o diversitate mai mare.

- Indicele Gini-Simpson este mai mic pentru culturile tratate (0.415 în 2022 și 0.416 în 2023) comparativ cu culturile netratate (0.485 în 2022 și 0.486 în 2023).

Similar cu dominanța Simpson, un indice Gini-Simpson mai mic în culturile tratate sugerează o diversitate mai mică.

- Entropia Shannon: valoarea este mai mare pentru culturile netratate (0.678 în 2022), indicând o diversitate mai mare în comparație cu culturile tratate (0.606 în 2022).

- Indicele Shannon de uniformitate și echitate: aceste valori sunt mai mari pentru culturile netratate, sugerând o distribuție mai uniformă a speciilor în aceste culturi.

- Indicele Berger-Parker: valoarea este mai mare în culturile tratate (0.706 în 2022) comparativ cu culturile netratate (0.587 în 2022), indicând o dominanță mai mare a speciei celei mai abundente în culturile tratate.

Menhinick, Margalef și McIntosh:

Aceste indicii arată variații între culturile tratate și netratate, cu valori care sugerează o diversitate mai mare în culturile netratate în 2022.

În urma calculării indicilor de biodiversitate la cultura de floarea soarelui și la cele două variante experimentale, în perioada de cercetare, a rezultat faptul că indicii de diversitate (tabelul 4.76) arată câteva aspecte importante legate de diversitatea și uniformitatea speciilor.

- Frecvența relativă este mai mare în culturile netratate în ambele perioade, indicând o dominanță mai mare a speciilor comune în comparație cu culturile tratate.

- Dominanța Simpson este mai mare în culturile tratate, sugerând că există o diversitate mai mică în aceste culturi, cu unele specii dominante.

- Dominanța Simpson reciprocă este ușor mai mare în culturile tratate, indicând o ușoară creștere a diversității în comparație cu culturile netratate.

- Gini-Simpson este relativ similar între culturile tratate și netratate, dar ușor mai mare în culturile tratate, indicând o distribuție puțin mai uniformă a speciilor.

- Entropia Shannon este mai mare în culturile tratate (0.672), indicând o diversitate a speciilor mai mare în aceste culturi.

- Indicele Shannon de uniformitate este mai mare în culturile tratate (0.979) față de cele netratate (0.969), sugerând că speciile sunt distribuite mai uniform în aceste culturi.
- Indicele Shannon de echitate este mai mare în culturile tratate (0.970), indicând o distribuție mai echitabilă a speciilor.

Tabelul 4.76/ Tabel 4.76

Calculul indicilor de biodiversitate pentru cultura de floarea soarelui
Calculation of biodiversity indices for the sunflower crop

Indici de biodiversitate	Cultura- floarea soarelui			
	2022		2023	
	netratat	tratată	netratat	tratată
Frecvența relativă	0.623888183	0.601583113	0.376111817	0.398416887
Dominanța Simpson	0.531	0.585	0.530	0.584
Dominanța Simpson reciprocă	1.884	1.921	1.886	1.925
Gini-Simpson	0.469	0.479	0.470	0.481
Entropia Shannon	0.662		0.672	
Indicele Shannon de uniformitate	0.969		0.979	
Indicele Shannon de echitate	0.955		0.970	
Berger-Parker	0.624		0.602	
Menhinick	0.071		0.103	
Margalef	0.150		0.168	
McIntosh	0.282		0.294	
Total abundență	716		447	

- Indicele Berger-Parker este mai mare în culturile netratate (0.624 față de 0.602), sugerând o dominanță mai mare a unei singure specii.
- Indicele Menhinick este mai mare în culturile tratate, indicând o diversitate mai mare de specii în aceste culturi.
- Indicele Margalef este mai mare în culturile tratate (0.168 față de 0.150), sugerând o diversitate mai mare a speciilor.
- Indicele McIntosh este mai mare în culturile tratate (0.294 comparativ cu 0.282), indicând o diversitate mai mare și o distribuție mai uniformă a speciilor.
- Abundența totală este mai mare în culturile netratate, sugerând că tratamentele aplicate pot avea un impact asupra numărului total de specii.

Calculul indicelui Spearman pentru cultura de grâu

Pentru a calcula coeficientul de corelație rang Spearman între varianta martor V1 și varianta tratată V2, a fost nevoie de rangurile speciilor comune în ambele variante.

Pentru a calcula coeficientul de corelație rang Spearman între cele două variabile (V1 și V2), s-a atribuit ranguri fiecărei specii pentru fiecare variabilă și apoi s-a calculat diferența de ranguri pătrate (tabelul 4.77). În acest caz, variabilele sunt totalurile pentru fiecare specie din cele două variante (V1 și V2).

Tabelul 4.77 / Tabel 4.77

Calculul diferențele de rang pentru fiecare specie și suma pătratelor acestor diferențe
Calculating rank differences for each species and the sum of the squares of these differences

Specie	Rang V1	Rang V2	d = Rang V1- Rang V2	d ²
0	1	2	3	4
Pseudophonus pubescens	1	2	-1	1
Pterostichus cylindricus	2	1	1	1
Harpalus distinguendus	3	-	specie absentă în V2	-
Pseudophonus griseus	4	4	-	-
Pterostichus niger	5	3	2	4
Harpalus tardus	6	1	specie absentă în V2	-
Calathus fuscipes	7	-	specie absentă în V2	-
Nebria brevicollis	8	-	specie absentă în V2	-
Brachynus crepitans	9	-	specie absentă în V2	-
Pterostichus vulgaris	9	-	specie absentă în V2	-
Brachynus explodens	11	-	specie absentă în V2	-
Carabus coriaceus	12	-	specie absentă în V2	-
Carabus violaceus	12	-	specie absentă în V2	-
Platynus assimilis	12	-	specie absentă în V2	-
Anisodactylus binotatus	15	5	10	100
Carabus cancellatus	15	-	specie absentă în V2	-
Harpalus aeneus	15	-	specie absentă în V2	-
Ophonus azureus	15	-	specie absentă în V2	-
Amara aenea	19	-	specie absentă în V2	-
Amara similata	19	-	specie absentă în V2	-
Carabus intricatus	19	-	specie absentă în V2	-
Carabus scabriusculus	19	-	specie absentă în V2	-
Harpalus calceatus	19	5	14	196
Amara familiaris	24	-	specie absentă în V2	-
Anisodactylus signatus	24	5	19	361
Calathus melanocephalus	24	-	specie absentă în V2	-
Carabus auratus	24	-	specie absentă în V2	-
Carabus auronitens	24	-	specie absentă în V2	-
Harpalus rufus	24	-	specie absentă în V2	-
Harpalus smaragdinus	24	-	specie absentă în V2	-
Pterostichus cupreus	24	5	19	361
Pterostichus lepidus	24	-	specie absentă în V2	-
Pterostichus nigrita	24	-	specie absentă în V2	-

0	1	2	3	4
Tachyusa quadripustulatus	24	-	specie absentă în V2	-
Zabrus tenebrionides	24	-	specie absentă în V2	-
Suma pătratelor diferențelor de rang: 1423				

Calculul coeficientul de corelație rang Spearman:

$$r_s = 1 - 6 \sum d_i^2 / n(n^2 - 1)$$

$R_s = 0.3828$

Coeficientul de corelație rang Spearman pentru grau este aproximativ 0.3828. Aceasta indică o corelație pozitivă, însă moderată, între variabilele V1 și V2 în ceea ce privește distribuția speciilor în capcanele respective.

Cu alte cuvinte, există o asociere relativă între rangurile speciilor în V1 și V2, dar aceasta nu este foarte puternică (figura 4.15).

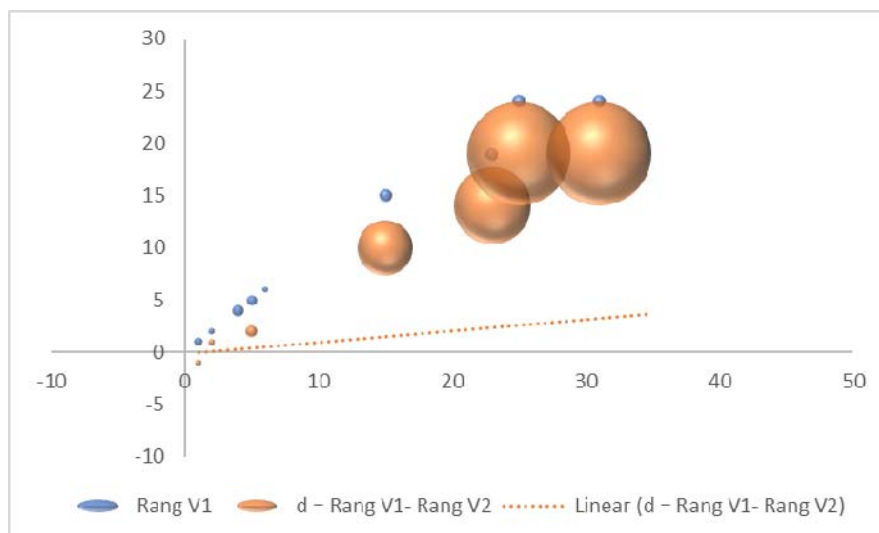


Figura 4.15. Reprezentarea grafică a rangurilor speciilor din cultura de grâu
Figure 4.15. Graphical representation of species ranks in wheat crop

Calculul indicelui Spearman pentru cultura de porumb

Pentru a calcula coeficientul de corelație rang Spearman între cele două variabile (V1 și V2), s-a atribuit ranguri fiecărei specii pentru fiecare variabilă și apoi s-a calculat diferența de ranguri pătrate (tabelul 4.78).

Tabelul 4.78 / Tabel 4.78

Calculul diferențelor de rang pentru fiecare specie și suma pătratelor acestor diferențe
 Calculation of the rank differences for each species and the sum of the squares of these differences

Specie	Rang V1	Rang V2	d = Rang V1- Rang V2	d ²
Pseudophonus pubescens	1	1	0	0
Pterostichus cylindricus	2	3	-1	1
Pseudophonus griseus	3	2	1	1
Harpalus distinguendus	4	5	-1	1
Ophonus azureus	5	6	-1	1
Amara similata	6	15	-9	81
Harpalus tardus	7	7	3	9
Harpalus aeneus	8	-	specie absentă în V2	-
Pterostichus niger	9	12	-3	9
Amara aenea	10	-	specie absentă în V2	-
Amara apricaria	11	13	-2	4
Carabus coriaceus	12	-	specie absentă în V2	-
Calathus fuscipes	13	10	3	9
Ophonus puncticollis	14	-	specie absentă în V2	-
Pterostichus vulgaris	15	21	-6	36
Anisodactylus binotatus	16	9	7	49
Brachynus crepitans	17	16	1	1
Brachynus explodens	18			
Nebria brevicollis	19	18	1	1
Abax carrinatus	20			
Amara crenata	21	14	7	49
Anisodactylus signatus	22	-	specie absentă în V2	-
Carabus violaceus	23	-	specie absentă în V2	-
Amara familiaris	24	-	specie absentă în V2	-
Harpalus erraticus	25	-	specie absentă în V2	-
Ophonus ruficola	26	-	specie absentă în V2	-
Pterostichus cupreus	27	11	16	256
Pterostichus marginalis	28	20	8	64
Bembidion properans	29	-	specie absentă în V2	-
Carabus cancellatus	30	-	specie absentă în V2	-
Harpalus calceatus	31	7	24	576
Harpalus rufus	32	-	specie absentă în V2	-
Poecilus cupreus	33	-	specie absentă în V2	-
Pterostichus melas	34	-	specie absentă în V2	-
Carabus intricatus	35	-	specie absentă în V2	-
Suma pătratelor diferențelor de rang: 1139				

$$rs = 1 - 6 \sum d_i^2 / n(n^2 - 1)$$

$$Rs = 0.8375$$

Coeficientul de corelație rang Spearman pentru porumb este aproximativ 0.8375, ceea ce indică o corelație pozitivă puternică între variabilele V1 și V2.

Acest rezultat sugerează că schimbările în rangurile speciilor în V1 sunt asociate puternic cu schimbările în rangurile lor în V2.

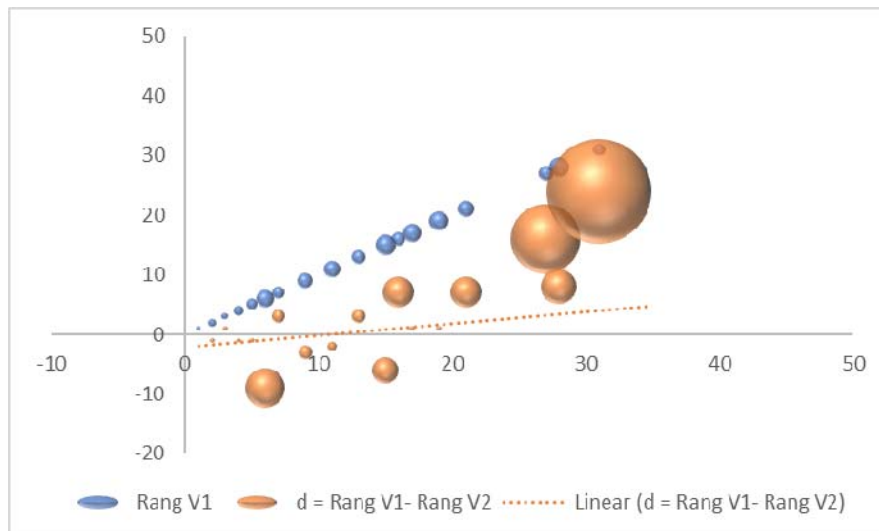


Figura 4.16. Reprezentarea grafică a rangurilor speciilor din cultura de porumb
Figure 4.16. Graphical representation of species ranks in corn crop

Calculul indicelui Spearman pentru cultura de floarea soarelui

Coeficientul de corelație rang Spearman pentru floarea soarelui este aproximativ 0.8845 (tabelul 4.79), indicând o corelație pozitivă puternică între variabilele V1 și V2. Acest rezultat sugerează că rangurile speciilor în V1 sunt în mod general asociate cu rangurile lor în V2.

Rs= 0.8845

Tabelul 4.79 / Tabel 4.79

Calculul diferențele de rang pentru fiecare specie și suma pătratelor acestor diferențe
Calculation of the rank differences for each species and the sum of the squares of these differences

Specie	Rang V1	Rang V2	d = Rang V1- Rang V2	d ²
0	1	2	3	4
Pseudophonus pubescens	1	2	-1	1
Pterostichus cylindricus	2	1	1	1
Pseudophonus griseus	3	3	0	0
Harpalus distinguendus	4	6	-2	4
Pterostichus niger	5	4	1	1
Anisodactylus signatus	6	5	1	1
Calathus fuscipes	7	8	-1	1
Ophonus azureus	8	7	1	1

0	1	2	3	4
Pterostichus lepidus	9	-	specie absentă în V2	-
Amara familiaris	10	-	specie absentă în V2	-
Amara similata	11	9	2	4
Carabus coriaceus	12	-	specie absentă în V2	-
Harpalus tardus	13	13	0	0
Ophonus puncticollis	14			
Brachynus crepitans	15	10	5	25
Harpalus aeneus	16	14	2	4
Anisodactylus binotatus	17	11	6	36
Bembidion ruficorne	18			
Brachynus explodens	19	12	7	49
Harpalu rufus	20	13	7	49
Leistus ferrugineus	21	-	specie absentă în V2	-
Platynus assimilis	22	-	specie absentă în V2	-
Pterostichus vulgaris	23	17	6	36
Zabrus tenebrioides	24	-	specie absentă în V2	-
Nebria brevicollis	-	15	specie absentă în V1	-
Ophonus punctiventris	-	16	specie absentă în V1	-
Suma pătratelor diferențelor de rang: 266				

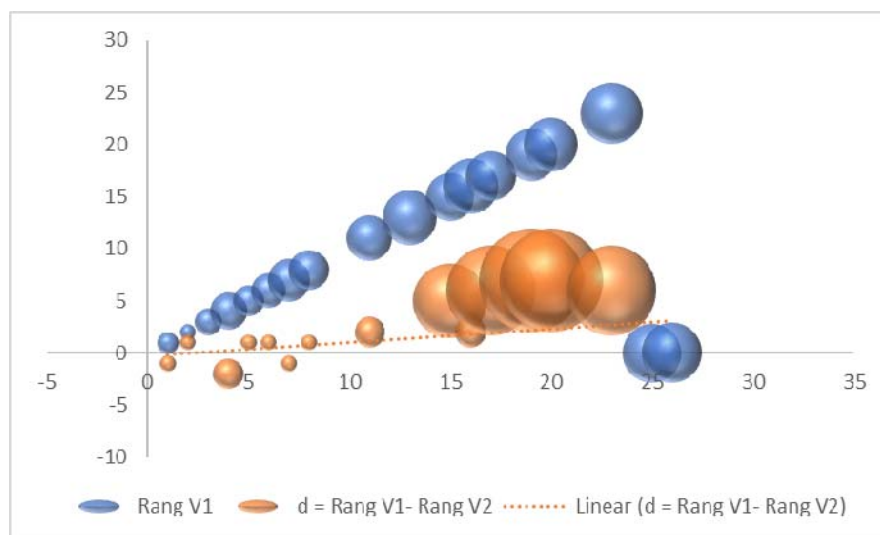


Figura 4.17. Reprezentarea grafică a rangurilor speciilor din cultura de floarea soarelui

Figure 4.17. Graphical representation of species ranks in sunflower crop

În mod formal, pentru calculul coeficientului de corelație între aceste coeficienți de corelație rang Spearman pentru cele trei culturi, s-a utilizat o măsură

de asociere între datele lor, cum ar fi coeficientul de corelație Pearson sau coeficientul de corelație rang Kendall.

Corelația rang Kendall este o măsură non-parametrică a corelației între două variabile, care se concentrează pe concordanța sau discordia dintre ordonările acestora. Este utilizată atunci când datele nu sunt distribuite normal sau când există preocupări cu privire la prezența valorilor extreme sau a punctelor de date atipice.

Calculul corelației rang Kendall pentru cultura de grâu

Tabelul 4.80 / Tabel 4.80

Calculul rangului pentru fiecare specie din cultura de grâu

Calculation of the rank for each species in the wheat crop

Specia	Rang V1	Rang V2
<i>Pseudophonus pubescens</i>	1	2
<i>Pterostichus cylindricus</i>	2	1
<i>Pseudophonus griseus</i>	4	4
<i>Pterostichus niger</i>	5	3
<i>Anisodactylus binotatus</i>	15	5
<i>Harpalus calceatus</i>	19	5
<i>Anisodactylus signatus</i>	24	5
<i>Pterostichus cupreus</i>	25	5

Calculul τ pentru grâu:

1. S-a identificat perechile de specii comune și s-a calculat concordanțele și discordantele:

Speciile comune și rangurile lor:

Pseudophonus pubescens: (1, 2)

Pterostichus cylindricus: (2, 1)

Pseudophonus griseus: (4, 4)

Pterostichus niger: (5, 3)

Anisodactylus binotatus: (15, 5)

Harpalus calceatus: (19, 5)

Anisodactylus signatus: (24, 5)

Pterostichus cupreus: (24, 5)

Perechile de concordanțe și discordante:

Concordanțe: (1, 2), (4, 4), (15, 5), (19, 5), (24, 5), (24, 5) (pentru fiecare pereche, $V1 \leq V2$)

Discordante: (2, 1), (5, 3)

S-a calculat numărul de concordanțe (n_c) și discordante (n_d):

$$n_c=6$$

$$n_d=2$$

Calculul numărului total de perechi (n):

$$n=8$$

Aplicăm formula pentru τ :

$$\tau=0.1429$$

Calculul corelației rang Kendall pentru cultura de porumb

Tabelul 4.81 / Tabel 4.81

Calculul rangului pentru fiecare specie din cultura de porumb

Calculation of the rank for each species in the corn crop

Specia	Rang V1	Rang V2
Pseudophonus pubescens	1	1
Pterostichus cylindricus	2	3
Pseudophonus griseus	3	2
Pterostichus niger	5	12
Harpalus tardus	13	4
Pterostichus cupreus	27	11
Harpalus calceatus	31	7

Calculul τ pentru porumb:

S-au identificat perechile de specii comune și s-au calculat concordanțele și discordantele:

Speciile comune și rangurile lor:

Pseudophonus pubescens: (1, 1)

Pterostichus cylindricus: (2, 3)

Pseudophonus griseus: (3, 2)

Harpalus tardus: (13, 4)

Pterostichus cupreus: (27, 11)

Harpalus calceatus: (31, 7)

Perechile de concordanțe și discordante:

Concordanțe: (1, 1), (3, 2) (pentru fiecare pereche, $V1 \leq V2$)

Discordante: (2, 3)

Calculul numărului de concordanțe (n_c) și discordante (n_d):

$$n_c=2$$

$$n_d=1$$

Calculul numărului total de perechi (n):

$$n=6$$

Aplicăm formula pentru τ :

$$\tau=0.0667$$

Calculul corelației rang Kendall pentru cultura de floarea soarelui

Tabelul 4.82 / Tabel 4.82

Calculul rangului pentru fiecare specie din cultura de floarea soarelui

Calculation of the rank for each species in the sunflower crop

Specia	Rang V1	Rang V2
Pseudophonus pubescens	1	2
Pterostichus cylindricus	2	1
Pseudophonus griseus	3	3
Harpalus distinguendus	4	6
Pterostichus niger	5	4
Anisodactylus signatus	6	5
Calathus fuscipes	7	8
Ophonus azureus	8	7
Pterostichus lepidus	9	-

Calculul τ pentru cultura de floarea soarelui:

S-au identificat perechile de specii comune și s-au calculat concordanțele și discordantele:

Speciile comune și rangurile lor:

Pseudophonus pubescens: (1, 2)

Pterostichus cylindricus: (2, 1)

Pseudophonus griseus: (3, 3)

Pterostichus niger: (5, 4)

Anisodactylus signatus: (6, 5)

Ophonus azureus: (8, 7)

Perechile de concordanțe și discordante:

Concordanțe: (3, 3), (6, 5) (pentru fiecare pereche, $V1 \leq V2$)

Discordante: (1, 2), (2, 1), (5, 4), (8, 7)

Calculul numărului de concordanțe (n_c) și discordante (n_d):

$$n_c=2$$

$$n_d=4$$

Calculul numărului total de perechi (n):

$$n=6$$

Aplicăm formula pentru τ :

$$\tau = -0.1333$$

Acești coeficienți reflectă măsura în care ordonările speciilor într-o cultură sunt concordante sau discordante cu ordonările speciilor în cealaltă cultură, bazate pe rangurile acestora.

Pentru coeficienții de corelație rang Kendall calculați pentru cele trei culturi (grâu, porumb, floare), avem următoarele valori:

Pentru grâu (τ) = 0.1429: Acest coeficient indică o corelație pozitivă foarte slabă între ordonările speciilor în culturile de grâu V1 și V2. Valorile rangurilor speciilor în grâu sunt doar puțin concordante cu cele din V2.

Pentru porumb (τ) = 0.0667: Acest coeficient indică o corelație pozitivă foarte slabă între ordonările speciilor în culturile de porumb V1 și V2. Rangurile speciilor în porumb sunt și ele doar puțin concordante între cele două variante.

Pentru floarea soarelui (τ) = -0.1333: Acest coeficient indică o corelație negativă foarte slabă între ordonările speciilor în culturile de floare V1 și V2. Valorile rangurilor speciilor în floare sunt puțin discordante între cele două variante.

CAPITOLUL V CONCLUZII

CAPTER V CONCLUSIONS

1. Cercetările au fost efectuate în trei culturi agricole: grâu, porumb și floarea soarelui. Colectarea materialului s-a făcut cu ajutorul capcanelor de sol de tip Barber pe durata a 2 ani de observații, 2022 și 2023. La fiecare din cele 3 trei culturi au fost utilizate 2 variante: V1- ecologică, fără tratamente chimice aplicate împotriva dăunătorilor și V2- convențională, unde au fost aplicate tratamente chimice împotriva dăunătorilor.

2. În anul 2022, în cultura de grâu au fost identificate 27 de specii de carabide, totalizând 406 exemplare. Cele mai numeroase specii au fost *Pseudophonus pubescens* cu 98 de exemplare, urmată de *Pterostichus cylindricus* cu 92 de exemplare, *Pterostichus niger* cu 28 de exemplare, *Pseudophonus griseus* cu 27 de exemplare și *Harpalus distinguendus* tot cu 27 de exemplare. Pe de altă parte, 13 specii de carabide au fost reprezentate de câte un singur exemplar.

În 2023, numărul speciilor colectate a fost de 21, însumând 271 de exemplare. Cele mai numeroase au fost *Pseudophonus pubescens* (109 exemplare), *Pterostichus cylindricus* (89 exemplare), *Harpalus distinguendus* (17 exemplare) și *Harpalus tardus* (15 exemplare). Zece specii au fost reprezentate de un singur exemplar.

3. În perioada de cercetare, pentru varianta V1 (netratată) a culturii de grâu, au fost colectate 461 de exemplare de carabide în perioada de studiu. *Pseudophonus pubescens* și *Pterostichus cylindricus* sunt cele mai abundente specii în acest studiu, înregistrând 141 de exemplare, respectiv 133 de exemplare. De asemenea, este remarcat faptul că există 12 specii care au fost identificate doar cu câte un singur exemplar în timpul cercetării.

La varianta V2 (tratată) a culturii de grâu, au fost colectate 216 exemplare de carabide în perioada de studiu. Speciile *Pseudophonus pubescens* și *Pterostichus cylindricus* sunt din nou printre cele mai abundente specii, cu 69 de exemplare și, respectiv, 131 de exemplare înregistrate. De asemenea, există 12 specii care au fost identificate doar cu câte un singur exemplar în timpul cercetării.

4. În anul 2022, în cultura de porumb au fost colectate 25 de specii de carabide, totalizând 917 exemplare. Cele mai multe exemplare au fost colectate la speciile *Pseudophonus pubescens* (484 exemplare), *Pseudophonus griseus* (235 exemplare), *Pterostichus cylindricus* (94 exemplare), *Harpalus distinguendus* (32

exemplare) și *Pterostichus niger* (188 exemplare). Nouă specii de carabide au fost reprezentate de un singur exemplar.

În anul 2023, în cultura de porumb au fost colectate 30 de specii de carabide, însumând 516 exemplare. Cele mai numeroase exemplare au fost la speciile *Pseudophonus pubescens* (250 exemplare), *Pterostichus cylindricus* (85 exemplare) și *Harpalus distinguendus* (27 exemplare).

5. În perioada de cercetare, la varianta V1 (netratată) a culturii de porumb este de 845 de exemplare de carabide în perioada de studiu. Speciile *Pseudophonus pubescens*, *Pterostichus cylindricus* și *Pseudophonus griseus* reprezintă cea mai mare parte a faunei colectate, contribuind la 72,54% din totalul exemplarelor colectate. Mai exact, *Pseudophonus pubescens* a înregistrat 375 de exemplare, *Pterostichus cylindricus* a avut 124 de exemplare, iar *Pseudophonus griseus* a fost înregistrat cu 114 exemplare

La varianta V2 (tratată) a culturii de porumb este de 588 de exemplare de carabide în perioada de studiu. Speciile *Pseudophonus pubescens* și *Pseudophonus griseus* sunt cele mai abundente în această variantă, înregistrând 359 exemplare, respectiv 138 exemplare. Împreună, aceste două specii reprezintă o proporție semnificativă din totalul faunei colectate în varianta convențională. În plus, există 9 specii care au fost identificate doar cu câte un singur exemplar în timpul cercetării.

6. În anul 2022 la cultura de floarea soarelui au fost colectate 18 de specii de carabide ce au însumat 716 exemplare, iar în 2023 au fost colectate 26 specii de carabide cu un total de 447 exemplare. Cele mai multe exemplare colectate au fost la speciile *Pterostichus cylindricus* (166 exemplare), *Pseudophonus pubescens* (134 exemplare), *Pseudophonus griseus* (23 exemplare); 7 specii de carabide au înregistrat doar un singur exemplar: *Ophonus pincticollis*, *Ophonus ruficola*, *Ophonus sabulicollis*, *Pterostichus lepidus* și *Pterostichus marginalis*.

Totalul pentru varianta V1 (netratată) a culturii de floarea soarelui este de 786 de exemplare de carabide. Speciile *Pseudophonus pubescens* și *Pterostichus cylindricus* sunt cele mai abundente în această variantă, contribuind semnificativ la totalul faunei colectate, cu 293 de exemplare, respectiv 181 exemplare. Aceste două specii reprezintă împreună 73,83% din totalul exemplarelor colectate în varianta netratată a culturii de floarea soarelui.

7. În perioada de cercetare au fost colectate la varianta V2 (tratată) a culturii de floarea soarelui 377 de exemplare de carabide în perioada de studiu. Speciile *Pterostichus cylindricus* și *Pseudophonus pubescens* sunt cele mai abundente în această variantă, înregistrând 204 exemplare, respectiv 121 exemplare. Aceste două specii contribuie semnificativ la totalul faunei colectate în varianta convențională a culturii de floarea soarelui. De asemenea, există 8 specii care au fost identificate doar cu câte un singur exemplar în timpul cercetării.

8. În perioada de cercetare au fost colectate în total 3273 de exemplare la ambele variante experimentale. Aceasta sugerează o analiză a impactului și distribuției carabidelor asupra culturilor agricole, indicând că porumbul a fost cea

mai afectată cultură, cu 1433 de carabide colectate, iar grâul a avut cea mai mică afectare, cu 677 de carabide.

9. Numărul total de exemplare de carabide pe culture se prezintă astfel:

✓ La varianta V1, la cultura de grâu a fost de 4,43 exemplare, în timp ce la varianta V2 a a fost de doar 2,07, iar media a fost de 3,25 exemplare.

✓ La varianta V1, la cultura de porumb a fost de 3,52 exemplare, în timp ce la varianta V2 a a fost de 2,45, iar media la cele două variante a fost de 2,98 exemplare.

✓ La varianta V1, la cultura de floarea soarelui a fost de 3,27 exemplare, în timp ce la varianta V2 a a fost de 1,57, iar media la cele două variante a fost de 2,42 exemplare.

În toate culturile, varianta V1 a avut un număr mai mare de exemplare colectate și o medie mai mare per capcană comparativ cu varianta V2. Numărul de capcane utilizate a variat în funcție de cultura studiată, cu cel mai mare număr de capcane utilizate în cultura de porumb și floarea soarelui (240 fiecare pentru fiecare variantă).

10. În ceea ce privește speciile comune celor 3 culturi și la cele două variante, situația este următoarea:

✓ La cultura de grâu - *Pterostichus cylindricus* a fost consistent cea mai abundentă specie în ambii ani, atât în varianta netratată, cât și în cea tratată. Distribuția speciilor poate varia semnificativ între variantele netratată și tratată, ceea ce poate indica influențe diferite ale practicilor agricole asupra comunității de carabide. Aceste date sunt cruciale pentru evaluarea impactului practicilor agricole asupra biodiversității și structurii comunităților de carabide în culturile de grâu. Aceste informații sunt esențiale pentru cercetarea și gestionarea sustenabilă a culturilor agricole, contribuind la înțelegerea ecologiei și a dinamicii populațiilor de carabide în medii agricole.

✓ La cultura de porumb - speciile *Pseudophonus pubescens* și *Pseudophonus griseus* au fost speciile cele mai abundente, demonstrând o dominanță în colectarea exemplarelor. Distribuția speciilor între variantele ecologică și convențională poate varia semnificativ, reflectând impactul practicilor agricole asupra diversității și abundenței carabidelor.

✓ La cultura de floarea soarelui - *Pterostichus pubescens* și *Pterostichus cylindricus* au continuat să fie speciile dominante, înregistrând cantități semnificative, numărul de specii comune a crescut de la 6 în 2022 la 13 în 2023, indicând o posibilă diversificare a comunităților de carabide în cultura de floarea soarelui.

11. Specia *Pseudophonus pubescens* are o dietă diversă, care include nevertebrate mici și material vegetal. Acest obicei de hrănire omnivor le face benefice pentru combaterea dăunătorilor și buruienilor în mediile agricole. Înțelegerea comportamentului de hrănire al acestei specii de gândaci este crucială pentru valorificarea rolurilor lor ecologice în ecosistemele naturale și gestionate.

În concluzie, *Pterostichus cylindricus* joacă un rol important în ecosistemele în care este prezent, atât ca prădător al altor nevertebrate, cât și ca participant la procesul de descompunere organică. Acest comportament de hrănire nu doar că le permite să supraviețuiască în diverse habitate, dar contribuie și la menținerea sănătății ecologice a acestor medii.

12. Pentru cultura de grâu, calculul indicilor arată că diversitatea și uniformitatea sunt ușor mai mari în culturile de grâu netratate față de cele tratate în 2022.

Diversitatea a scăzut ușor în 2023 față de 2022 pentru ambele tipuri de culturi (tratate și netratate).

Tratamentul aplicat culturilor pare să reducă ușor diversitatea și uniformitatea speciilor.

Aceste concluzii sugerează că tratamentele chimice aplicate pot influența compoziția și diversitatea speciilor, deși diferențele nu sunt foarte mari. Totuși, în 2023, diversitatea este ușor mai mică decât în 2022.

13. Pentru cultura de porumb, calculul indicilor arată că tratamentul aplicat culturilor de porumb pare să reducă diversitatea speciilor, favorizând dominanța unor specii specifice. Există variații anuale în impactul tratamentelor, ceea ce sugerează că alți factori (climatici, sol, etc.) pot influența rezultatele. Agricultorii și cercetătorii ar trebui să monitorizeze îndeaproape efectele tratamentelor asupra biodiversității și să ajusteze practicile pentru a menține un echilibru sănătos în agro-ecosisteme.

14. Pentru cultura de porumb, calculul indicilor arată că în general, culturile tratate tind să aibă o diversitate mai mare și o distribuție mai uniformă a speciilor, ceea ce este indicat de valorile mai mari ale indicilor de diversitate și uniformitate (Entropia Shannon, Indicele Shannon de uniformitate, Indicele Shannon de echitate, Menhinick, Margalef și McIntosh). Culturile netratate prezintă o dominanță mai mare a anumitor specii, sugerată de valorile mai mari ale Frecvenței relative și Berger-Parker. Tratamentul aplicat culturilor de floarea soarelui pare să favorizeze o diversitate și o echitate mai mare a speciilor, în timp ce culturile netratate prezintă o dominanță mai mare a unor specii specifice și o abundență totală mai mare.

Aceste observații sunt utile pentru a înțelege cum influențează tratamentele aplicate diversitatea speciilor în culturile de floarea soarelui.

15. Coeficienții de corelație rang Kendall pentru cele trei culturi sunt:
Grâu (τ grau) = 0.1429, Porumb (τ porumb) = 0.0667, Floare (τ floare) = -0.1333

Acești coeficienți reflectă măsura în care ordonările speciilor într-o cultură sunt concordante sau discordante cu ordonările speciilor în cealaltă cultură, bazate pe rangurile acestora.

Pentru coeficienții de corelație rang Kendall calculați pentru cele trei culturi (grâu, porumb, floare), avem următoarele valori:

Pentru grâu (τ) = 0.1429: Acest coeficient indică o corelație pozitivă foarte slabă între ordonările speciilor în culturile de grâu V1 și V2. Valorile rangurilor speciilor în grâu sunt doar puțin concordante cu cele din V2.

Pentru porumb (τ) = 0.0667: Acest coeficient indică o corelație pozitivă foarte slabă între ordonările speciilor în culturile de porumb V1 și V2. Rangurile speciilor în porumb sunt și ele doar puțin concordante între cele două variante.

Pentru floarea soarelui (τ) = -0.1333: Acest coeficient indică o corelație negativă foarte slabă între ordonările speciilor în culturile de floare V1 și V2. Valorile rangurilor speciilor în floare sunt puțin discordante între cele două variante.

Valorile mici ale coeficienților τ pentru grâu și porumb arată o concordanță redusă între ordonările speciilor în cele două variante ale culturilor respective. În cazul floarei, coeficientul negativ indică o discordanță redusă între ordonările speciilor în cele două variante ale culturii.

Cercetările asupra populațiilor de carabide în agroecosisteme sunt esențiale pentru înțelegerea interacțiunilor complexe dintre practicile agricole, biodiversitatea și funcțiile ecosistemelor. Ele oferă o bază solidă pentru dezvoltarea practicilor agricole durabile și conservarea resurselor naturale în contextul schimbărilor globale și al necesităților creșterii durabile a producției alimentare.

CAPTER VI

CONCLUSIONS

1. Research was conducted on three agricultural crops: wheat, corn, and sunflower. The collection of the material was done with the help of Barber-type soil traps during 2 years of observations, 2022 and 2023. In each of the three cultures, 2 variants were used: V1-ecological, without chemical treatments applied against pests, and V2-conventional, where chemical treatments against pests have been applied.

2. In 2022, 27 carabid species were identified in the wheat crop, totaling 406 specimens. The most numerous species were *Pseudophonus pubescens* with 98 specimens, followed by *Pterostichus cylindricus* with 92 specimens, *Pterostichus niger* with 28 specimens, *Pseudophonus griseus* with 27 specimens, and *Harpalus distinguendus* also with 27 specimens. On the other hand, 13 carabid species were represented by a single specimen.

In 2023, the number of species collected was 21, totaling 271 specimens. The most numerous were *Pseudophonus pubescens* (109 specimens), *Pterostichus cylindricus* (89 specimens), *Harpalus distinguendus* (17 specimens), and *Harpalus tardus* (15 specimens). Ten species were represented by a single specimen.

3. During the research period, for the V1 (untreated) variant of the wheat crop, 461 carabid specimens were collected during the study period. *Pseudophonus pubescens* and *Pterostichus cylindricus* are the most abundant species in this study, recording 141 specimens and 133 specimens, respectively. It is also noted that there are 12 species that were identified only with a single specimen during the research.

In the V2 (treated) variant of the wheat crop, 216 carabid specimens were collected during the study period. *Pseudophonus pubescens* and *Pterostichus cylindricus* are again among the most abundant species, with 69 and 131 specimens recorded, respectively. Also, there are 12 species that were only identified with a single specimen during the research.

4. In 2022, 25 carabid species were collected in the corn crop, totaling 917 specimens. Most specimens were collected from the species *Pseudophonus pubescens* (484 specimens), *Pseudophonus griseus* (235 specimens), *Pterostichus cylindricus* (94 specimens), *Harpalus distinguendus* (32 specimens), and *Pterostichus niger* (188 specimens). Nine carabid species were represented by a single specimen.

In 2023, 30 carabid species were collected in the corn crop, totaling 516 specimens. The most numerous specimens were of the species *Pseudophonus pubescens* (250 specimens), *Pterostichus cylindricus* (85 specimens), and *Harpalus distinguendus* (27 specimens).

5. During the research period, in the V1 variant (untreated) of the corn crop, there were 845 carabid specimens. The species *Pseudophonus pubescens*, *Pterostichus cylindricus* and *Pseudophonus griseus* represent the largest part of the fauna collected, contributing to 72.54% of the total specimens collected. More precisely, *Pseudophonus pubescens* recorded 375 specimens, *Pterostichus cylindricus* had 124 specimens and *Pseudophonus griseus* was recorded with 114 specimens.

In the V2 variant (treated) of the corn culture, there were 588 carabid specimens during the study period. The species *Pseudophonus pubescens* and *Pseudophonus griseus* are the most abundant in this variant, registering 359 specimens and 138 specimens, respectively. Together, these two species represent a significant proportion of the total fauna collected in the conventional variant. In addition, there are nine species that were only identified with a single specimen during the research.

6. In 2022, 18 carabid species totaling 716 specimens were collected from the sunflower crop, and in 2023, 26 carabid species were collected with a total of 447 specimens. The most specimens collected were of the species *Pterostichus cylindricus* (166 specimens), *Pseudophonus pubescens* (134 specimens) and *Pseudophonus griseus* (23 specimens); seven carabid species recorded only one specimen: *Ophonus pincticollis*, *Ophonus ruficola*, *Ophonus sabulicollis*, *Pterostichus lepidus*, and *Pterostichus marginalis*.

The total for the V1 variant (untreated) of the sunflower crop is 786 carabid specimens. The species *Pseudophonus pubescens* and *Pterostichus cylindricus* are the most abundant in this variant, contributing significantly to the total fauna collected, with 293 specimens and 181 specimens, respectively. These two species together represent 73.83% of the total specimens collected in the untreated version of the sunflower culture.

7. During the research period, 377 carabid specimens were collected at the V2 (treated) sunflower culture during the study period. The species *Pterostichus cylindricus* and *Pseudophonus pubescens* are the most abundant in this variant, registering 204 specimens and 121 specimens, respectively. These two species contribute significantly to the total fauna collected in the conventional variant of sunflower culture. Also, there are 8 species that were only identified with a single specimen during the research.

8. During the research period, a total of 3273 specimens were collected for both experimental variants. This suggests an analysis of the impact and distribution of carabids on agricultural crops, indicating that maize was the most affected crop, with 1433 carabids collected, and wheat had the least impact, with 677 carabids.

9. The total number of carabid specimens per culture is as follows:

✓ In the V1 variant, in the wheat crop, it was 4.43 specimens, while in the V2 variant it was only 2.07, and the average was 3.25 specimens.

✓ In the V1 variant, in the corn crop, it was 3.52 specimens, while in the V2 variant it was 2.45, and the average of the two variants was 2.98 specimens.

✓ In the V1 variant, in the sunflower culture, it was 3.27 specimens, while in the V2 variant it was 1.57, and the average of the two variants was 2.42 specimens.

In all cultures, the V1 variant had a higher number of specimens collected and a higher mean per trap compared to the V2 variant. The number of traps used varied by crop studied, with the highest number of traps used in maize and sunflower (240 each for each variant).

10. Regarding the species common to the three cultures and to the two variants, the situation is as follows:

✓ In the wheat crop, *Pterostichus cylindricus* was consistently the most abundant species in both years, both in the untreated and treated versions. Species distribution can vary significantly between untreated and treated variants, which may indicate different influences of agricultural practices on the carabid community. These data are crucial for assessing the impact of agricultural practices on the biodiversity and structure of carabid communities in wheat crops. This information is essential for research and sustainable management of agricultural crops, contributing to the understanding of the ecology and population dynamics of carabids in agricultural environments.

✓ In the corn crop, the species *Pseudophonus pubescens* and *Pseudophonus griseus* were the most abundant, demonstrating a dominance in the collection of specimens. The distribution of species between organic and conventional variants can vary significantly, reflecting the impact of agricultural practices on carabid diversity and abundance.

✓ In the sunflower crop, *Pterostichus pubescens* and *Pterostichus cylindricus* continued to be the dominant species, registering significant amounts. The number of common species increased from 6 in 2022 to 13 in 2023, indicating a possible diversification of carabid communities in the sunflower crop.

11. The species *Pseudophonus pubescens* has a diverse diet that includes small invertebrates and plant material. This omnivorous feeding habit makes them beneficial for pest and weed control in agricultural environments. Understanding the feeding behavior of this beetle species is crucial for harnessing their ecological roles in natural and managed ecosystems.

In conclusion, *Pterostichus cylindricus* plays an important role in the ecosystems in which it is present, both as a predator of other invertebrates and as a participant in the organic decomposition process. This feeding behavior not only allows them to survive in diverse habitats but also contributes to maintaining the ecological health of these environments.

12. For the wheat crop, the index calculation shows that the diversity and evenness are slightly higher in the untreated wheat crops compared to the treated ones in 2022.

Diversity decreased slightly in 2023 compared to 2022 for both crop types (treated and untreated).

Crop treatment appears to slightly reduce species diversity and evenness.

These conclusions suggest that treatment interventions can influence species composition and diversity, although the differences are not very large. However, in 2023, overall diversity is slightly lower than in 2022.

13. For the maize crop, the calculation of the indices shows that the treatment applied to the maize crops seems to reduce species diversity, favoring the dominance of specific species. There are annual variations in the impact of treatments, which suggests that other factors (climate, soil, etc.) may influence the results. Farmers and researchers should closely monitor the effects of treatments on biodiversity and adjust practices to maintain a healthy balance in agro-ecosystems.

14. For the maize crop, the calculation of the indices shows that, in general, the treated crops tend to have a greater diversity and a more even distribution of species, which is indicated by the higher values of the diversity and evenness indices (Shannon Entropy, Index Shannon of Evenness, Shannon Index of Fairness, Menhinick, Margalef, and McIntosh). Untreated cultures show a higher dominance of certain species, as suggested by higher relative frequency and Berger-Parker values. Treatment applied to sunflower crops appears to favor greater species diversity and equity, while untreated crops show greater dominance of specific species and greater overall abundance.

These observations are useful to understand how applied treatments influence species diversity in sunflower crops.

15. The Kendall rank correlation coefficients for the three crops are: wheat (τ wheat) = 0.1429, corn (τ corn) = 0.0667, and flower (τ flower) = -0.1333. These coefficients reflect the extent to which species orderings in one culture are concordant or discordant with species orderings in the other culture, based on their ranks. For the Kendall rank correlation coefficients calculated for the three crops (wheat, corn, and flower), we have the following values:

For wheat (τ) = 0.1429: This coefficient indicates a very weak positive correlation between species ordinations in wheat crops V1 and V2. The species rank values in wheat are only slightly consistent with those in V2.

For maize (τ) = 0.0667: This coefficient indicates a very weak positive correlation between species ordinations in maize crops V1 and V2. The species ranks in maize are also only marginally concordant between the two variants.

For sunflower (τ) = -0.1333: This coefficient indicates a very weak negative correlation between species ordinations in flower crops V1 and V2. The rank values of species in flower are slightly discordant between the two variants. In conclusion, the low values of the τ coefficients for wheat and maize show a low concordance between species ordinations in the two variants of the respective crops. In the case of the flower, the negative coefficient indicates a low discordance between the ordering of the species in the two variants of the culture.

In conclusion, research on carabid populations in agroecosystems is essential for understanding the complex interactions between agricultural practices, biodiversity, and ecosystem functions. They provide a solid basis for the development of sustainable agricultural practices and the conservation of natural resources in the context of global changes and the needs of sustainable food production growth.

BIBLIOGRAFIE

BIBLIOGRAPHY

1. Amiet, J.-L., 1962 - *On the presence of Leistus rufomarginatus* Duft. and of *Leistus piceus* Froel. in the region of Boulonnais, France (Coleoptera, Caraboidea, Nebriidae). – Bulletin de la Société Entomologique de France 67, p. 157–161.
2. Bajwa A. A., M. Farooq, A. M. Al-Sadi, A. Nawaz, K. Jabran, K. H. M. Siddique, 2020 - *Impact of climate change on biology and management of wheat pests*, Crop Protection, 105304.
3. Balog, A., Hartel, T., Mathe, I., Urak, I., 2012 - *Carabid assemblages along a land use gradient in a Carpathian Mountain landscape*, North-Western Journal of Zoology 8 (2): 2015-222.
4. Bao Leticia, J. Ginella, Mónica Cadenazzi, A. E. Castiglioni, S. Martínez, L. Casales, María P. Caraballo, Á. Laborda, M. Simo, 2018 - *Spider assemblages associated with different crop stages of irrigated rice agroecosystems from eastern Uruguay*, Biodivers Data J., (6): e24974.
5. Bărbulescu, A., Popov, C., Mateiaș, M. C., 2002 - *Bolile și dăunători* culturilor de câmp. Edit. Ceres, București.
6. Beck, J., Schwanghart, W., 2010 - *Comparing Measures of Species Diversity from Incomplete Inventories: An Update*. Methods Ecol. Evol. 2010, 1, p. 38–44.
7. Begon, M., Harper, J., Twinsend, C. R., 1996 - *Communities*. 3rd edition. Blackwell Science Ltd., Cambridge, MA.
8. Bilde T., S. Toft, 1994 - *Prey preference and egg production of the carabid beetle Agonum dorsale*, Entomol. Exp. Appl. 15: 51–156.
9. Bîlteanu G., V. Bîrnaure, 1979 - *Fitotehnie*, București, Editura Ceres.
10. Bisby F., 2012 - *Species 2000 & IT IS*, Catalogue of Life, 24th September, p. 34–36.
11. Bourma, K., Milios, E., Radoglou, K., Kitikidou, K., 2023 - *Development of a Graded Biodiversity Assessment (GBA) Index for the Assessment of the Biodiversity of Managed Natural Forests*. Ecologies 2023, 4, p. 614–626.
12. Brudea V., 2006 - *Importanța hranei entomofagilor adulți pentru conservarea, înmulțirea și creșterea eficacității lor în ecosisteme*, Journal Analele Universității Ștefan cel Mare Suceava-Secțiunea Silvicultură, vol. 8 (1).
13. Brudea, V., Leonte, B., 2006 - *Contribuții la studiul carabidelor (Coleoptera: Carabidae) din pădurea Pogan, județul Neamț*. Analele Universității” Ștefan Cel Mare” Suceava, nr.1.
14. Bugio G, Sommaggio D., 2007 - *Syrphids as landscape bioindicators in Italian agroecosystems*, Agric Ecosyst Environ 120, p. 416–422.

15. Bunesu H., Teodora Florian, 2017 - *Entomologie*, Manual didactic, Editura AcademicPress.
16. Bunesu V., Gh. Mihai, H. Bunesu, Ioana Man, 2005 - *Condițiile ecologice și solurile din Podișul Transilvaniei*, Ed. AcademicPres, Cluj-Napoca.
17. Buntin G. D., K. L. Flanders, R. W. Slaughter, Z. D. De Lamar, 2004 - *Damage loss assessment and control of the cereal leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) in winter wheat*, J. Econ Entomol. 97(2), p. 374–382.
18. Ceianu, I., Mihalache, Gh., Balinschi, I., 1965 - *Combaterea biologică a dăunătorilor forestier*. Editura Agro-silvică. București, p. 225.
19. Charmet G., 2011- *Wheat domestication: Lessons for the future*, Comptes Rendus Biologies, 334(3), p. 212–220.
20. Chi W., H. Zhang, M. He, F. Dong, J. Xu, X. Wu, T. Sun, X. Ouyang, Y. Zheng, X. Liu, 2021 - *Toxicity of neonicotinoid insecticides on key non-target natural predator the larvae of Coccinella septempunctata in environmental*, Environmental Technology & Innovation, In Press, Journal Pre-proof.
21. Clapco, Steliana; Cucereavil, Aliona; Gisca, Ion; Duca, Maria, 2021- *Studiul unor trăsături asociate cu productivitatea la hibrizi experimentali de floarea-soarelui. In: Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor*. Ediția 7, 4-5 octombrie 2021, Chișinău. Chișinău: Tipogr. "PrintCaro", ISBN 978-9975-56-912-5., pp. 198-201.
22. Cristina Moldovan, 2014 - *Fitotehnie*, Ed. a III-a, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca.
23. Czaja K., K. Góralczyk, P. Strucinski, A. Hernik, W. Korcz, M. Minorczyk, M. Lyczewska, J. K. Ludwicki, 2014 - *Biopesticides – towards increased consumer safety in the European Union*, Pest Manag. Sci. 71, 3–6.
24. Dănilă A. & Neculișeanu Z. 2001 - *Analiza comparativă a comunităților de Carabidae (Insecta, Coleoptera) în culturile de lucernă din R. Moldova*, Diversitatea, valorificarea rațională și protecția lumii animale: Materialele Conferinței a IV-a a Zoologilor din Republica Moldova. Chișinău. CE USM: 130.
25. Dănilă A. 2001 - *Structura și dinamica cenozei de Carabidae (Coleoptera) din cultura de grâu în condițiile R. Moldova*, Diversitatea, valorificarea rațională și protecția lumii animale: Materialele Conferinței a IV-a a Zoologilor din Republica Moldova. Chișinău. CE USM: 129-130.
26. Dănilă A. 2001 - *b. Analiza sinecologică a cenzelor de Carabidae (Insecta, Coleoptera) din unele culturi agricole în condițiile R. Moldova*, Diversitatea, valorificarea rațională și protecția lumii animale: Materialele Conferinței a IV-a a Zoologilor din Republica Moldova. Chișinău. CE USM: 98-102.

27. Dărab I., 2019 - *Bioecologia și combaterea integrată a dăunătorilor din culturile de cereale păioase din centrul Transilvaniei*, Teză de doctorat, USAMV Cluj-Napoca.
28. Darkoh C., M. El Bouhssini, M. Baum, B. Clack, 2010 - *Characterization of a prolyl endoprotease from Eurygaster integriceps Puton (Sunn Pest) infested wheat*, Arch. Insect. Biochem. Physiol., p. 163–178.
29. Davari A., B. L. Parker, 2018 - *A review of research on Sunn Pest Eurygaster integriceps Puton (Hemiptera: Scutelleridae) management published 2004–2016*, Journal of Asia-Pacific Entomology, 21(1), p. 352–360.
30. Day R. L., J. M. Hickman, R. I. Sprague, S. D. Wratten, 2015 - *Predatory hoverflies increase oviposition in response to colour stimuli offering no reward: Implications for biological control*, Basic and Applied Ecology 16, p. 544-552.
31. Desender, K., 1986 - *Distribution and ecology of carabid beetles in Belgium (Coleoptera, Carabidae) Part 1.* – Koninklijk Belgisch Instituut voor Naturwetenschappen, Studiedocumenten, p. 1–29.
32. Desender, K., Dekoninck W., Dufrene, M., Maes, D., 2010 - *Changes in the distribution of carabid beetles in Belgium revisited: Have we halted the diversity loss*. Biological Conservation, 143: 1549-1557.
33. Dixon J., H. J. Braun, P. Kosina, J. Crouch, 2009 - *Wheat facts and futures*, International Maize and Wheat Improvement Center, Mexico, D.F., Cimmyt.
34. Dumitru Florina, Ana–Maria Vrteiu, 2018 - *New data regarding Oulema Melanopa L. (Coleoptera: Chrysomelidae) attack in western part of Romania*, Research Journal of Agricultural Science, 50 (4).
35. Elena-Daniela Prelicean (Bosovici), I. Moglan, 2016 - *Useful entomofauna from rye crop in the northern part of Moldova*, Analele Științifice ale Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, s. Biologie animală, Tom LXII.
36. Erbeling, L. & B. Grundmann, 2003 - *Die Käferfauna (Insecta, Coleoptera) des Naturschutzgebietes Bommecketal in Plettenberg (Sauerland).* – Der Sauerländische Naturbeobachter, p. 269–292.
37. Falahzadah M. H., J. Karimi, R. Gaugler, 2020 - *Biological control chance and limitation within integrated pest management program in Afghanistan*, Egyptian Journal of Biological Pest Control volume 30, Article number: 86.
38. Finke D. L., R. F. Denno, 2002 - *Intraguild predation diminished in complex-structured vegetation: implications for prey suppression*, Ecology, p. 643–652.
39. Florian Teodora și Oltean I., 2018 - *Entomologie specială*, Ed. Bioflux, Cluj-Napoca.
40. Florian Teodora, Oltean I., 2020 - *Entomologie 2*, Ed. Bioflux, Cluj-Napoca.

41. Franz, H., 1970 - *Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt 3, Coleoptera 1; Cicindelidae bis Staphylinidae*, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck: 501 S.
42. Freude H., Harde K. W., Lohse G. A., 1976 - *Die Käfer Mitteleuropas. 2. Adephaga 1*. Krefeld: 301.
43. Freude H., Harde, K.W., Lohse, G.A., 1974 - *Die Käfer Mitteleuropas, Band 2, Adephaga*, Goecke and Evers, Krefeld.
44. Fritze, M.-A., Blick, T. & M. Feulner, 2010 - *Blockhalden im Fichtelgebirge – Fauna und Flora der letzten Urhabitats Oberfrankens*, Abschlussbericht an den Naturpark Fichtelgebirge e.V., Wunsiedel: 240 S.
45. Gebert, J., 2006 - *Die Sandlaufkäfer und Laufkäfer von Sachsen. Beiträge zur Insektenfauna Sachsens Teil 1 (Carabidae: Cicindelini – Loricerini)*, Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 10: 1–180.
46. Gebert, J., 2009 - *Laufkäfer (s.l.) in Sachsen (J. Gebert - BFÖ)*. <http://webinfo.multibasecs.de/webinfo.php?ID=7>. Stand April/2011
47. Ghizdavu I., 2004 - *Entomologie agricolă specială*, Ed. Academicpress, Cluj-Napoca.
48. Gobbi, M., Fontaneto, D., 2008 - *Biodiversity of ground beetles (Carabidae) in different habitats of the Italian Po lowland*. Agriculture, Ecosystems and Environment, 127: 273-276.
49. Gregory P. J., S. N. Johnson, A.C. Newton, J.S.I. Ingram, 2009 - *Integrating pests and pathogens into the climate change/ food security debate*, J. Exp Bot. 60(10) :2827–2838.
50. Grima, N.; Jutras-Perreault, M.-C.; Gobakken, T.; Ole Ørka, H.; Vacik, H., 2023 - *Systematic Review for a Set of Indicators Supporting the Common International Classification of Ecosystem Services*. Ecol. Indic. 2023, 147, 109978.
51. Hajek Ann E., 2004 - *Natural Enemies: An Introduction to Biological Control*, Cornell University, New York.
52. Hanning, K. & V. Hartmann, 2006 - *Die Laufkäferfauna (Col., Carabidae) ausgewählter hochmontaner Standorte im sauerländischen Rothaargebirge*, Natur und Heimat 66: 1–12
53. Hanning, K., 2001 - *Faunistische Mitteilungen über ausgewählte Laufkäferarten (Col., Carabidae) in Westfalen*, Natur und Heimat 61: 97–110.
54. HAȘ I., 2011 - *În loc de prefață: încălzirea globală și agricultura, Agricultura transilvană*, nr. 15, ISSN 1454-7287, p. 6-8.
55. Heip, C.H.R.; Herman, P.M.J.; Soetaert, K., 1998 - *Indices of diversity and evenness*. Océanis 1998, 24, 61–87.
56. Hemidi W., M. Laamari, 2020 - *Aphid's parasitoid fauna and their trophic associations in the oasis ecosystems of Zibans (Biskra, Algeria)*, Egyptian Journal of Biological Pest Control volume 30, Article number: 14.

57. Henry T. J., 2009 - *Biodiversity of Heteroptera*, In Foottit RG, Adler PH (Eds) *Insect Biodiversity: Science and Society*. Chichester, UK: Wiley-Blackwell, 223–263.
58. Hill, M.O., 1973 - *Diversity and Evenness: A Unifying Notation and Its Consequences*. Ecology 1973, 54, p. 427–432.
59. Hodek I., J. P. Michaud, 2008 - *Why is Coccinella septempunctata so successful? (A point-of-view)*, Eur. J. Entomol. 105: 1–12.
60. Honěk A., I. Hodek, 1996 - *Distribution in habitats*, Ecology of Coccinellidae, Kluwer Academic, Dordrecht, p. 95–141.
61. Hongran L., L. Baoping, L. G. Lövei, T. J. Kring, J. J. Obrycki, 2021 - *Interactions Among Native and Non-Native Predatory Coccinellidae Influence Biological Control and Biodiversity*, Annals of the Entomological Society of America, 114(2), 2021, p. 119–136.
62. Iașin Tatiana, 2017 - *Evoluția pieței de floarea-soarelui în creșterea economică în condițiile globalizării: modele de dezvoltare durabilă*. Ed. a 12-a/Vol. 1, 12-13 octombrie 2017, Chișinău. Chișinau, Moldova: Complexul Editorial INCE, 2017, pp. 258-261. ISBN 978-9975-3171-1-5.
63. Ion V., 2010 - *Fitotehnie*, Curs Fitotehnie.
64. Jorge C., A. Laborda, M. Simó, 2013 - *Las arañas en plantaciones de Pinus taeda: su potencial uso como controladores biológicos*, INIA, Serie Técnica, 209: 15–22.
65. Jost, L., 2006 - *Entropy and Diversity*. Oikos 2006, 113, p. 363–375.
66. Kaiser, M., 2011 - *Die Verbreitungskarten der westfälischen Laufkäfer – Kartographische Bibliographie über die westfälischen Laufkäfer*. <http://www.faunistik.de/karten/index.html>. Stand April/2011.
67. Kalushkov P., I. Hodek, 2005 - The effect of six species of aphids on some life history parameters of the ladybird Propylea quatuordecimpunctata (Coleoptera: Coccinellidae), Eur. J. Entomol. 102, p. 449–452.
68. Karen, M., OHalloran, J., Breen, J., Giller, P., Pithon, J., Kelly, T., 2008 - *Distribution and composition of carabid beetle (Coleoptera: Carabidae) communities across the plantation forest cycle - Implications for management*. Forest Ecology and Management, 256: 624–632.
69. Karpenko N., 1990 - *Kompleksy žučelic (Coleoptera, Carabidae) naselâulie posevy ozimoy pšenicy*, Fauna i èkologiâ žučelic: Tez. dokl. III Vses. karab. sov. Kišinev, p.24-25.
70. Karpova V., 1982 - *Žučelicy agrocenozov ūga Moldavii*, Formirovanie životnogo i mikrobnogo naseleniâ agrocenozov: Tez. dokl. Moskva, p. 49-50.
71. Karpova V., 1984a. - *Vidovoj sostav i osobennosti raspredeleniâ žučelic v agrocenozah ūga Moldavii*, Fauna i èkologiâ bespozvonotnyh životnyh: Mežvuz. sborn. naul. trud. Moskva, p.82-87.

72. Karpova V., 1984b. - *Èkologičeskâ struktura naseleniâ žuželic v agrocenozah ŭga Moldavii*, IX S'ezd Vses. èntom. obs.: Tez. dokl. Kiev. 1: 210-211.
73. Karpova V., 1986 - *Funa i èkologhiâ žuželic (Coleoptera, Carabidae) agrocenozov ŭga Moldavii*, Avtoref. dis kand. biol. Nauk. Mosk. Gos. ped. in-t: 16.
74. Kiss B., F. Samu, 2005 - *Life History Adaptation to Changeable Agricultural Habitats: Developmental Plasticity Leads to Cohort Splitting in an Agrobiont Wolf Spider*, Environmental Entomology, 34(3), p. 619–626.
75. Kleijn D., F. Berendse, R. Smit, N. Gilissen, 2001 - *Agrienviroment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes*, Nature 413, p. 723-725.
76. Koch R. L., 2003 - *The multicolored Asian lady beetle, Harmonia axyridis: A review of its biology, uses in biological control, and non-target impacts*, J. Insect Sci. 3.32: 1–16.
77. Krauss J., I. Gallenberger, I. Steffan-Dewenter, 2011 - *Decreased functional diversity and biological pest control in conventional compared to organic crop fields*, PLOS One, Vol. 6.
78. Kromp, B., 1999 - *Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement*. Agriculture, Ecosystems and Environment 74, p.187– 228.
79. Kyriaki Kitikidou et al, 2024 - *Using Biodiversity Indices Effectively: Considerations for Forest Management*, Ecologies, p. 42-51
80. Laurila-Pant, M.; Lehtikoinen, A.; Uusitalo, L., Venesjärvi, R., 2015 - *How to Value Biodiversity in Environmental Management* Ecol. Indic. 2015, 55, 1–11.
81. Lawrence, L., Matthiessen, J., 2004 – *Biofumigation – using Brassica rotations to manage soil – bonie pests and disease*. Outlook son Pest Management, 15(1), p. 42-43, Australia.
82. Lindenmayer, D.B.; Franklin, J.F., 2002- *Conserving Forest Biodiversity: A Comprehensive Multiscaled Approach*; Island Press: Washington, DC, USA.
83. Lindroth, C. H., 1992b. - *Ground Beetles (Carabidae) of Fennoscandia: A Zoogeographic Study Part III General Analysis with a Discussion on Biogeographic Principles*. National Science Foundation, Washington, D.C.
84. Lindroth, C.H., 1974 - *Handbooks for the Identification of British Insects - Coleoptera Carabidae*, Vol. 4 (2):1-148.
85. Liu F., Z. Kang, X. Tan, Y. Fan, H. Tian, T. Liu, 2020 - *Physiology and defense responses of wheat to the infestation of different cereal aphids*, Journal of Integrative Agriculture, 19(6), p. 1464–1474.

86. Lorenz, W. M. T., 2004 - *Rote Liste gefährdeter Laufkäfer und Sandlaufkäfer (Coleoptera, Carabidae s.l.) Bayerns*, Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz 166, p. 102–111.
87. Lorenz, W. M. T., 2011 - *Aktueller Kenntnisstand zur Verbreitung der Laufkäfer in Deutschland Insecta Coleoptera Carabidae s.l.* – <http://carabidfauna.de>. Stand April 2011.
88. Lövei, G. L. and K. D. Sunderland, 1996 - *Ecology and behavior of ground beetles*. Annual Review of Entomology 41, p. 231–256.
89. Lu M., L. Chen, J. Wang, R. Liu, Y. Yang, M. Wei, G. Dong, 2019 - *A brief history of wheat utilization in China*, Front. Agr. Sci. Eng., 6(3), p. 288–295.
90. Mace, G.M.; Norris, K.; Fitter, A.H., 2012- *Biodiversity and Ecosystem Services: A Multilayered Relationship*. Trends Ecol. Evol. 2012, 27, p. 19–26.
91. Mack R. N., D. Simberloff, W. M. Lonsdale, H. Evans, M. Cloutm, F. A. Bazzaz, 2000 - *Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control*, Ecol. Appl. 10, p. 689–710.
92. Macovei Elvira, 2011 - *Contribuții la studiul istoricului cercetărilor entomofaunistice ale familiei Cantharidae (Insecta, Coleoptera) din România*, Buletinul științific al Muzeului Național de Etnografie și Istorie Naturală a Moldovei Volumul 12 (25), p. 64-72.
93. Magura, T., Tothmeresz, B., Elek, Z., 2005 - *Impacts of leaf-litter addition on carabids in a conifer plantation*. Biodiversity and Conservation 14, p. 475-491.
94. Magurran, A.E., 2003 - *Measuring Biological Diversity*; Wiley: Blackwell, UK, 2003; ISBN 978-0-632-05633-0.
95. Malschi Dana, 2007 - *Mediu-agricultură-dezvoltare durabilă și managementul integrat al dăunătorilor agroecosistemelor cerealiere*. Ed.Argonaut, ISBN 978-973-109-086-3. p.186.
96. Malschi Dana, D. Mustea, 1995 - *Conservarea entomofaunei utile în ecosistemele culturilor de câmp din Transilvania*, Analele ICCPT Fundulea, LXII: 299 312.
97. Malschi Dana, D. Mustea, 1997 - *Investigații asupra importanței entomofagilor prădători în agroecosistemele cerealiere din Transilvania*, Analele Institutului de Cercetări pentru Cereale și Plante Tehnice Fundulea, LXIV.
98. Malschi Dana, D. Mustea, 1998 - *Particularități entomocenotice în agroecosistemul de culturi cerealiere cu perdele forestiere de protecție antierozională*, Analele ICCPT Fundulea, Ed. AGRIS, LXV: 296-320.
99. Malschi Dana, N. Tritean, R. Șerbănescu, 2009 - *Agricultural and environmental importance of Cean-Boldut antierosional forest belts, in*

Transylvania, AAB Bioflux - International Journal of the Bioflux Society, 1(1): 1-14.

100. McKemey, A. R., W. O. C. Symondson, and D. M. Glen., 2003 - *Predation and prey size choice by the carabid beetle Pterostichus melanarius (Coleoptera: Carabidae): the dangers of extrapolating from laboratory to field.* Bulletin of Entomological Research. 93, p. 227–234.

101. M. Tălmăciu, Nela Tălmăciu, I. Mitrea, Monica Herea, 2022 - *Contributions to the study of the composition and dynamics of the arthropod fauna from some corn crops in the N-E region of Moldova*, Analele Universității din Craiova, seria Agricultură –Montanologie –Cadastru (Annals of the University of Craiova -Agriculture, Montanology, Cadastre Series) Vol. 52/2/2022, p.174-177

102. M. Tălmăciu, Nela Tălmăciu, I. Mitrea, Monica Herea, 2022- *Research on the structure and abundance of beetles (Ord. Coleoptera) from some corn crops in Northern Moldova-Romania*, Analele Universității din Craiova, seria Agricultură –Montanologie –Cadastru (Annals of the University of Craiova - Agriculture, Montanology, Cadastre Series) Vol. 52/2/2022, p. 178-183

103. Morar, F. 2010 – *Rapița o cultură cu valențe ecologice*. Biologia, ecologia și tehnologia culturii. Editura Matrix Rom București.

104. Moreno C. R., S.A. Lewins, P. Barbosa, 2010 - *Influence of relative abundance and taxonomic identity on the effectiveness of generalist predators as biological control agents*, Biol. Control, 52, 96–103

105. Muntean L. S., 1995 - *Mic tratat de fitotehnie*- vol. I Cereale și leguminoase pentru boabe, Ed. Ceres, București;

106. Muntean L. S., I. Borcea, M. Axinte, Gh. V. Roman, 2003 - *Fitotehnie*, Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași.

107. Muntean L. S., S. Cernea, G. Morar, M. M. Duda, D. I. Vârban, S. Muntean, 2008 - *Fitotehnie*, Editura Academicpres.

108. Mureșanu Felicia, 1997 - *Cercetări privind reducerea polării mediului înconjurător prin combaterea biologică a sfredelitorului porumbului Ostrinia nubilalis Hbn. (Lepidoptera - Pyralidae) cu ajutorul entomofagului Trichogramma spp. (Hymenoptera - Trichogrammatidae) obținut în condiții dirijate*, București;

109. Neculișeanu Z., 1990 - *Raspredelenie žuželic (Coleoptera, Carabidae) v agrobiocenozah na sklonah razlilnyh èkpozicij*, Fauna i èkologiâ žuželic: Tez. dokl. III Vses. karab. sov. Kišinev: 52.

110. Neculișeanu Z., 1991 - *Žuželicy (Coleoptera, Carabidae) v agrocenozah central'noj lasti Moldavii*, 12 SIEEC. Kiev, p.473-475.

111. Neculiseanu, Z., 2004 - *Ground-beetles (Coleoptera: Carabidae) in the Republic of Moldova*. Bul.inf. Entomol, 14-15: 21-32. ISSN 1221 – 5244.

112. Nițu, E., 2007 - *Studii eco-faunistice asupra asociațiilor de Coleoptere edafice din zona Sic-Păstăraia (Câmpia Transilvaniei)*, Analele ICAS 50: 153-167.

113. Oltean I., Monica Porca, I. Ghizdavu, 2004 - *Entomologie generală*, Editura Digital, ISBN 973-7768-01-9, 430.

114. Orsolya C., F. Tóth, K. Lajos, 2021 - *Estimation of the expected maximal defoliation and yield loss caused by cereal leaf beetle (Oulema melanopus L.) larvae in winter wheat (Triticum aestivum L.)*, Crop Protection, Volume 145.

115. Panin, S., 1955 - *Fauna Republicii Populare Române, Familia Carabidae*, vol. X, Fascicola 2. Editura Academiei R.P.R., Bucharest.

116. Paula Lucelia Pintilie, Elena Troțuș, Nela Tălmăciu, L.M. Irimia, Monica Herea, Ionela Mocanu, Roxana Georgiana Amarghioalei, Lorena Diana Popa, M. Tălmăciu, 2023 - *European Corn Borer (Ostrinia nubilalis Hbn.) Bioecology in Eastern Romania*, Insects 2023, 14(9), 738; <https://doi.org/10.3390/insects14090738>

117. Paula Lucelia Pintilie, M. Tălmăciu, Elena Troțu, Roxana Georgiana Amarghioalei, Alexandra Leonte, Simona Florina Isticioaia, 2022- *Parameters analysis of the Ostrinia nubilalis Hbn. attack at maize crops in the conditions of Central Moldova*, Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXV, No. 1, 2022 ISSN 2285-5785; ISSN CD-ROM 2285-5793; ISSN Online 2285-5807; ISSN-L 2285-5785, p. 482-490

118. Paula-Lucelia Pintilie, M. Tălmăciu, Elena Troțuș, Roxana-Georgiana Amarghioalei, Simona-Florina Isticioaia, Roxana Zaharia, Monica Herea, Alexandra-Andreea Buburuz, Lorena-Diana Popa, 2022- *Research regarding the Ostrinia nubilalis Hbn. (Lepidoptera: Crambidae) attack at maize crops under the central of Moldova Conditions, Romania*, Romanian Agricultural Research, NO. 39, 2022, Print ISSN 1222-4227; Online ISSN 2067-5720, p. 497-509

119. Pearce, J.L., Venier, L.A., 2006 - *The use of ground beetle (Carabidae) and spiders (Araneae) as bioindicators of sustainable forest management*. Ecological Indicators, 6, p.780-793.

120. Pintilie Paula-Lucelia, Tălmăciu M., Troțuș Elena, Amarghioale Roxana-Georgiana, Isticioaia Simona-Florina, Buburuz Alexandra-Andreea, Leonte Alexandra, Eșanu Sabina-Andreea, 2021- *Research on the attack produced by Ostrinia Nubilalis HBN. larvae at different genotypes of maize in the conditions of Central Moldova*, Lucrări Științifice Seria Horticultură, 64 (1/2) / 2021, Usv Iași, p. 59-64

121. Plesescu (Enache) Mariana, Tălmăciu M., Tălmăciu Nela, Herea Monica, 2020 - *Observation of the attack caused by the larvae of Diabrotica Virgifera Virgifera, under the diferent tilage in corn crops of Neamț County, under conditions of 2020*, Analele Universității din Craiova, seria Agricultură – Montanologie – Cadastru (Annals of the University of Craiova - Agriculture, Montanology, Cadastre Series), Vol. 50, nr. 2, p 135-140

122. Plesescu (Enache) Mariana, Tălmăciu M.i, Tălmăciu Nela, Herea Monica, 2020 - *Dynamics of the appearance the Diabrotica Virgifera Virgifera, in*

the corn crops of neamț county, under the conditions of 2020 in differend tillage system, Analele Universității din Craiova, seria Agricultură – Montanologie – Cadastu (Annals of the University of Craiova - Agriculture, Montanology, Cadastre Series), Vol. 50, nr. 2, p 141-145

123. Popov C., Maria Guran, Steluța Raranciuc, Mihaela Rotarescu, Cristina Spiridon, S. Vasilescu, Florica Gogu, 2005 - *Starea fitosanitară a culturilor de cereale, leguminoase pentru boabe, plante tehnice și furajere din România, în anul 2004*, Probleme de protecția plantelor, XXXIII (1-2): 7-30.

124. Popov C., Maria Guran, Steluța Raranciuc, Mihaela Rotărescu, Cristina Spiridon, S. Vasilescu, Florica Gogu, 2006 a - *Starea fitosanitară a culturilor de cereale, leguminoase pentru boabe, plante tehnice și furajere din România, în anul 2005*, Probleme de protecția plantelor, XXXIV, 1-2: 15-38.

125. Rainio, J., Niemela, J., 2003 - *Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators*. Biodiversity Conservation, 12: 487-506.

126. Râșnoveanu, Luxița, 2010 – *Influența unor factori fitotehnici asupra populației de dăunători la rapița de toamnă în zona Bărăganului de Nord.*, teză doctorat Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară- București,

127. Roșca I., I. Oltean, I. Mitrea, M. Tălmăciu, D. I. Petanec, H. Ș. Bunescu, Istrate Rada, Tălmăciu Nela, C. Stan, Micu Lavinia Mădălina, 2011, *Tratat de entomologie generală și specială*, Editura Alpha MDN.

128. Roswell, M.; Dushoff, J.; Winfree, R., 2021- *A Conceptual Guide to Measuring Species Diversity*. Oikos 2021, 130, p.321–338.

129. Roux O., C. Le Lann, J. J. M. Van Alphen, J. Van Baaren, 2010 - *How does heat shock affect the life history traits of adults and progeny of the aphid parasitoid Aphidius avenae (Hymenoptera: Aphidiidae)?*, Bulletin of Entomological Research (2010) 100, p.543–549.

130. Sakine, S.V., 2006 -*Distribution and diversity of ground beetles in Baskonus mountain National Park of Turkey*. Journal of Environmental Biology, 27(3), p.515-521.

131. Sipos Renate Aurelia (Reingruber), M. Tălmăciu, Monica Herea, Liliana Manole, Nela Tălmăciu, 2024 - *Research on the species of carabids existing in sunflower culture, depending on the applied technology*, Current Trends in Natural Sciences, Vol. 13, Issue 25, pp. 00-00, 2024

132. Sipos Renate Aurelia (Reingruber), Tălmăciu M., Herea Monica, Manole Liliana, Ionela Mocanu, Nela Tălmăciu, 2024 - *Research on carabid species in some wheat crops, depending on the applied technology*, Current Trends in Natural Sciences, Vol. 13, Issue 25, pp. 00-00, 2024

133. Sipos Aurelia Renate, M. Tălmăciu, I. Mitrea, Monica Herea, Ionela Mocanu, Nela Tălmăciu 2024 - *Research on the biodiversity of carabids (Order Coleoptera, Family Carabidae), predatory insects in some agricultural ecosystems*

according to the applied technology and in the context of new climate changes, Series A. Agronomy, Vol. LXV, No. 1, 2024

134. South, A., 1992 - *Terrestrial Slugs: Biology, Ecology and Control*. Chapman & Hall, London, UK.

135. Spînu, Angela, 2018 - *Studierea hibrizilor de porumb după unele caractere morfologice și biometrice*. In: *Agronomie și agroecologie*. Vol.52(1), 1 ianuarie 2018, Chișinău. Chișinău: Centrul editorial UASM, 2018, pp. 296-299. ISBN 978.

136. Spungis, V., 2008 - *Fauna. Distribution, Habitat Preference and Abundance of Woodlice (Oniscidea) in Latvia*. Latvijas Entomologs 45, p. 25-37.

137. Stoyenoff, J. L., 2001 - *Distribution of terrestrial isopods (Crustacea: Isopoda) throughout Michigan: Early results*. Great Lakes Entomologist 34 (2), p. 29-50.

138. Taglianti, A. V., 2013 - *Fauna Europaea: Pterostichus (Morphnosoma) melanarius (Illiger, 1798)*. In: *Audisio, P. Fauna Europaea: Coleoptera*. Fauna Europaea version 2.6.2. Accessed 1/21/2016 http://www.faunaeur.org/full_results.php?id=380962.

139. Tălmăciu M., Georgescu T., 1994 - *Structura populațiilor de carabide (Coleoptera) din ecosistemul viticol Huși în anul 1993*, Lucrări științifice ale Universității Agronomice din Iași. Seria „Horticultură”. 37, p. 164-167.

140. Tălmăciu M., 1995 - *Studiul faunei carabidelor (Coleoptera, Carabidae), insecte prădătoare, din punct de vedere sistematic, morfologic, biologic și ecologic, în vederea combaterii dăunătorilor din plantațiile de viță de vie din Moldova* / Rezumatul tezei de doctorat. Univ. Agronomică din Iași: 87.

141. Tălmăciu M., 2002 - *Entomologie agricolă*. Curs uz intern I.D., U.A.M.V. Iasi. 185 pag.

142. Tălmăciu M., 2002 - *Protecția plantelor -Entomologie, curs, uz intern I.D.*, U.A.M.V. Iasi. 116 pag.

143. Tălmăciu M., 2022- *Entomologie Partea specială*- Editura "Performantica" Iasi, 2022. ISBN 978-606-685-916-5, 236 pag.

144. Tălmăciu M., 2023 - *Cercecetări privind structura, dinamica, abundența și indicii ecologici ai entomofaunei existente în unele ecosisteme agricole vol. 1*, Editura "Performantica" Iasi, 2023. ISBN 978-606-685-916-5, 1205 pag.

145. Tălmăciu M., 2023 - *Cercecetări privind structura, dinamica, abundența și indicii ecologici ai entomofaunei existente în unele ecosisteme agricole vol. 2*, Editura "Performantica" Iasi, 2023. ISBN 978-606-685-916-5, 631pag.

146. Tălmăciu M., 2023- *Mica enciclopedie de entomologie agricolă* - Editura "Performantica" Iasi, 2023. ISBN 978-630-328-034-9, 1073 pag.

147. Tălmăciu M., Georgescu T., 1998 - *Fauna de Carabidae (Coleoptera - Carabidae) din plantațiile de viță de vie din Moldova*. Editura "Ion Ionescu de la Brad" Iași.
148. Tălmăciu M., Tălmăciu Nela, Herea Monica, Croitoru N., 2022- *Comparative research on the structure, abundance and dynamics of coccinellid species (Coleoptera Coccinellidae) from some agricultural crops in the Northern Zone of Moldova-Romania*, Sectorul Agroalimentar - Realizări Și Perspective, materialele Simpozionului Științific Internațional 11-12 noiembrie 2022, Universitatea Tehnică A Moldovei, Chișinău, 2023, ISBN 978-9975-165-51-8, p. 39-42
149. Tălmăciu M., Georgescu T., Bădeanu M., 1995 - *Studii asupra structurii și abundenței speciilor de carabide din cultura viței de vie*, Procese ecologice – bază a dezvoltării societății: Materialele Conferinței naționale de ecologie. Ed. a VI-a. Arad: 64- 65.
150. Tălmăciu M., Georgescu T., Filipescu C., 1994 - *Structure and dynamics of carabid population (Coleoptera) from the viticultural ecosystem Dealurile Bujorului, during 1992-1993*, Lucrări științifice ale Universității Agronomice din Iași. Seria „Horticultură”. 37: 276-279.
151. Tălmăciu M., Tălmăciu Nela., Georgescu T., 2004 – *Structura, dinamica și abundența speciilor de coleoptere colectate din plantațiile de prun, în condițiile Stațiunii Didactice Iași, jud. Iași*. Lucrări științifice, vol.47, Seria Horticultura, Analele U.A.M.V. Iași, p.1183-1186.
152. Tălmăciu M., Tălmăciu Nela, Herea Monica, Croitoru N., 2022- *Comparative research on the structure, dynamics and abundance of beetles from some agricultural crops in Northern Moldova-Romania*, Sectorul Agroalimentar - Realizări Și Perspective, materialele Simpozionului Științific Internațional 11-12 noiembrie 2022, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, 2023, ISBN 978-9975-165-51-8, p. 36-39
153. Thiele, H-U., 1977 - *Carabid Beetles in Their Environments: A Study on Habitat Selection by Adaptation in Physiology and Behaviour*. Translated from German by J. Wiesner. (Zoophysiology and Ecology, Vol. 10). Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York.
154. Thukral, A.K., 2017 - *A Review on Measurement of Alpha Diversity in Biology*. Agric. Res. J. 2017, 54, 1.
155. Trautner, J., Geigenmuller, K., 1987 - *Tiger Beetles, Ground Beetles- Illustrated Key to the Cicindelidae and Carabidae of Europe*. Verlag J. Margraf, Aichtal, 487 pp.
156. Tudorache V. T., 2020 - *Cercetări cu privire la fauna de Coccinellide (Coleoptera-Coccinellidae) existentă în unele culturi agricole din NE Moldovei*, Teză de doctorat.

157. Turcuș, Violeta, 2007 - *Studiul populațiilor locale de cereale din vestul României*, Studia Universitatis Vasile Goldis, Seria Științele Vieții, Nr.17, p. 137 - 152.

158. Turin, H., Penev, L., Casale, A., 2003 - *The genus Carabus in Europe, a synthesis*. Chapter 5, p. 162-164; p. 193-195.

159. Ursache Paula – Lucelia, Tălmăciu M., Troțuș Elena, Amarghioalei Roxana – Georgiana Isticioaia Simona – Florina, Leonte Alexandra, 2020- *Influența aplicării unor tratamente chimice asupra atacului produs de larvele speciei Ostrinia nubilalis Hbn. La porumbul semănat în diferite epoci în condițiile din centrul Moldovei*, Lucrări Științifice – vol. 63 (1)/2020, seria Horticultură, USAMV Iași, p. 53-58

160. Ursache Paula – Lucelia, Tălmăciu M., Troțuș Elena, Amarghioalei Roxana – Georgiana, Isticioaia Simona – Florina, 2020 - *The influence of the maize hybrid on the level of attack produced by the larvae of the species Ostrinia nubilalis Hbn. in the conditions of the Center of Moldova*, Lucrări Științifice seria Agronomie, 63, p. 159-164

161. Ursache Paula – Lucelia, Tălmăciu M., Troțuș Elena, Isticioaia Simona – Florina, Amarghioalei Roxana – Georgiana, 2020 - *Research on the flight performed by adults of the species Ostrinia nubilalis Hbn.*, Romanian Journal for Plant Protection, XIII, 80:85

162. V.-T. Tudorache, M. Tălmăciu, Nela Tălmăciu, Monica Herea, 2019- *Researches regarding the entomofauna of some agricultural crops from N-E Moldavia*, Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXII, No. 2, 2019 ISSN 2285-5785; p. 115-119,

163. Vârban D. I., 2008 - *Culturi de câmp*, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca.

164. Varvara M., 1991 - *Abundența unor coleoptere epigee în cultura de grâu din Moldova*, Stud. și com. șt. Univ. Bacău. Secția „Biologie-Ecologie”, p. 39-42.

165. Varvara M., Andriescu I., 1992 - *Comparative Analysis of the Carabidocoenosis from the „Valea lui David” Phyto- and Agrocoenotic Complex (Iași)*, Proceedings of 4th. ECE and the 13 SIEEC. Gödöll (Hungary). 1, p.380-386.

166. Varvara M., Bulimar F., 1994 - *The structure of Carabid communities in the wheat crop from Eastern Romania*, 5th European Congress of Entomology. Univ. of York (U.K.).

167. Varvara M., Pisică C., Cârlan V., 1992 - *Contribution to the knowledge of Carabid communities in the wheat crops of Moldavia*, Proceedings of 4th. ECE and the 13 SIEEC. Gödöll (Hungary). 2: 818-823.

168. Varvara, M., Andriescu I., Petcu, I., 1981 - *Aspects of the fauna of Carabidae in sugar beet crop, Dobridor*. Analele Științifice ale Universității” Al. I. Cuza” din Iași, 27(2): 75-80.

169. Varvara, M., Cîrlam, V., 1990 - *Observation on the dynamics of the main species of Carabidae in the sugar beet crop from Moldavia (Romania)*. Analele Științifice ale Universității Al. I. Cuza din Iași, 36(2), p. 69-74.

170. Verlan E., 1990 - *Vliânie razlišnyh shem zašity semennyh lûcerny na žuželic*, Fauna i ekologiya žuželic: Tez. dokl. III Vses. karab. sov. Kišinev: 10-11.

171. Voloșciuc L., 2009 a - *Biotehnologia producerii și aplicării preparatelor baculovirale în agricultura ecologică*, Chișinău: Mediul ambient, p. 262.

172. Voloșciuc L., 2014 - *Protecția integrată a plantelor și calitatea produselor agricole*, Akademos, pag. 67-72.

173. Wang W. L., Y. Liu, X. Ji, G. Wang, H. B. Zhou, 2008 - *Impact of intercropping wheat cultivars with oilseed rape and garlic on population dynamics of wheat aphid (Sitobion avenae) and its natural enemies*, Chinese Journal of Applied Ecology 19, p. 1331–1336.

174. Wang, L.; Zheng, H.; Wen, Z.; Liu, L.; Robinson, B.E.; Li, R.; Li, C.; Kong, L., 2019 - *Ecosystem Service Synergies/Trade-Offs Informing the Supply-Demand Match of Ecosystem Services: Framework and Application*. Ecosyst. Serv. 2019, 37, 100939.

175. Yang, Q.; Liu, G.; Casazza, M.; Campbell, E.T.; Giannetti, B.F.; Brown, M.T., 2018 - *Development of a New Framework for Non-Monetary Accounting on Ecosystem Services Valuation*. Ecosyst. Serv. 2018, 34, p. 37–54.

176. Yong Z., Y. Fu, J. Fan, Q. Li, F. Francis, J. Chen, 2019 - *Comparative transcriptome and histological analyses of wheat in response to phytotoxic aphid Schizaphis graminum and non-phytotoxic aphid Sitobion avenae feeding*, BMC Plant Biol., 19, p.547.

***<http://ro.wikipedia.org/wiki>

***<http://www.jpgams3.cdn.digitaloceanspaces.com>

***<http://www.servimg.com>

***<http://www.bing.com>

***<http://www.ams3.cdn.digitaloceanspaces.com>

***<http://www.staticflickr.com>

***<http://www.kleintiergalerie.de>

***<http://www.biolib.cz>

***<http://www.wixstatic.com>

***<http://www.coleoptera.org.uk>

***<http://www.naturamediterraneo.com>

***<http://www.mnhn.fr>

***<http://www.wixstatic.com>

***<http://www.harta.ro/arad>

***<http://www.blogspot.com>

***<http://www.zin.ru/animalia/coleoptera/eng/hargrisu.htm>

ANEXA 1

LISTA TABELELOR

Tabelul 1.1.Structura speciilor de carabide în funcție de regimul de hrană.....	29
Tabelul 2.1.Temperaturile medii înregistrate în perioada 2021-2023 în Arad.....	43
Tabelul 2.2.Regimul precipitațiilor înregistrate în perioada 2021-2023 în Arad.....	46
Tabelul 2.3.Umiditatea relativă înregistrată în perioada 2021-2023 în Arad.....	47
Tabelul 3.1.Datele de recoltare a carabidelor cu ajutorul capcanelor Barber în anul 2022.....	54
Tabelul 3.2. Datele de recoltare a carabidelor cu ajutorul capcanelor Barber în anul 2023.....	55
Tabelul 4.1.Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 15.05.2022.....	62
Tabelul 4.2.Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 29.05.2022.....	62
Tabelul 4.3.Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 12.06.2022.....	63
Tabelul 4.4.Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 26.06.2022.....	64
Tabelul 4.5.Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 10.07.2022.....	65
Tabelul 4.6.Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 24.07.2022.....	65
Tabelul 4.7.Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 15.05.2022.....	66
Tabelul 4.8.Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 29.05.2022.....	67
Tabelul 4.9.Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 12.06.2022.....	68
Tabelul 4.10.Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 26.06.2022.....	68
Tabelul 4.11.Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 10.07.2022.....	69
Tabelul 4.12.Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 24.07.2022.....	70

Tabelul 4.13.Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 07.08.2022.....	71
Tabelul 4.14.Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 21.08.2022.....	71
Tabelul 4.15.Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 04.09.2022.....	72
Tabelul 4.16.Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 18.09.2022.....	72
Tabelul 4.17.Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 15.05.2022.....	73
Tabelul 4.18.Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 29.05.2022.....	74
Tabelul 4.19.Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 12.06.2022.....	75
Tabelul 4.20.Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 22.06.2022.....	75
Tabelul 4.21.Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 10.07.2022.....	76
Tabelul 4.22.Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 24.07.2022.....	77
Tabelul 4.23.Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 07.08.2022.....	77
Tabelul 4.24.Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 04.09.2022.....	78
Tabelul 4.25.Carabidele colectate în cultura floarea soarelui la data de 18.09.2022.....	78
Tabelul 4.26.Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 13.05.2023.....	79
Tabelul 4.27.Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 27.05.2023.....	80
Tabelul 4.28.Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 10.06.2023.....	80
Tabelul 4.29.Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 24.06.2023.....	81
Tabelul 4.30.Carabidele colectate în cultura de grâu în data de 22.07.2023.....	82
Tabelul 4.31.Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 13.05.2023.....	83
Tabelul 4.32.Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 27.05.2023.....	83

Tabelul 4.33.Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 10.06.2022.....	84
Tabelul 4.34.Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 24.06.2023.....	85
Tabelul 4.35.Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 08.07.2023.....	85
Tabelul 4.36.Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 22.07.2023.....	86
Tabelul 4.37.Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 05.08.2023.....	87
Tabelul 4.38.Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 19.08.2023.....	88
Tabelul 4.39.Carabidele colectate în cultura de porumb în data de 16.09.2023.....	89
Tabelul 4.40.Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 13.05.2023.....	90
Tabelul 4.41.Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 27.05.2023.....	90
Tabelul 4.42.Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 10.06.2023.....	91
Tabelul 4.43.Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 24.06.2023.....	92
Tabelul 4.44.Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 08.07.2023.....	92
Tabelul 4.45.Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 22.07.2023.....	93
Tabelul 4.46.Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 05.08.2023.....	94
Tabelul 4.47.Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 19.08.2023.....	94
Tabelul 4.48.Carabidele colectate în cultura floarea soarelui la data de 02.09.2023.....	95
Tabelul 4.49.Carabidele colectate în cultura de floarea soarelui la data de 16.09.2023.....	96
Tabelul 4.50.Speciile de carabide colectate în cultura de grâu în anul 2022.....	97
Tabelul 4.51.Speciile de carabide colectate în cultura de grâu în anul 2023.....	98
Tabelul 4.52.Speciile de carabide colectate la varianta netrată din cultura de grâu în perioada de cercetare.....	100
Tabelul 4.53.Speciile de carabide colectate la varianta tratată din cultura de grâu în perioada de cercetare.....	101

Tabelul 4.54.Speciile de carabide colectate în cultura de porumb în anul 2022	102
Tabelul 4.55.Speciile de carabide colectate în cultura de porumb în anul 2023	103
Tabelul 4.56.Speciile de carabide colectate la varianta netratată din cultura de porumb în perioada de cercetare.....	105
Tabelul 4.57.Speciile de carabide colectate la varianta tratată din cultura de porumb în perioada de cercetare.....	107
Tabelul 4.58.Speciile de carabide colectate în cultura de floarea soarelui în anul 2022.....	108
Tabelul 4.59.Speciile de carabide colectate în cultura de floarea soarelui în anul 2023.....	110
Tabelul 4.60.Speciile de carabide colectate la varianta netratată din cultura de floarea soarelui în perioada de cercetare.....	112
Tabelul 4.61.Speciile de carabide colectate la varianta tratată din cultura de floarea soarelui în perioada de cercetare.....	113
Tabelul 4.62.Structura, dinamica și abundența speciilor de carabide colectate în perioada de cercetare la cele trei culturi agricole (grâu, porumb, floarea soarelui).....	114
Tabelul 4.63.Speciile de carabide colectate la cele trei culturi în 2022 și 2023	117
Tabelul 4.64.Sinteza carabidelor colectate în perioada de cercetare.....	119
Tabelul 4.65.Speciile de carabide comune culturii de grâu la cele două variante în anul 2022.....	120
Tabelul 4.66.Speciile de carabide comune culturii de grâu la cele două variante în anul 2023.....	121
Tabelul 4.67.Speciile de carabide comune culturii de porumb la cele două variante în anul 2022.....	121
Tabelul 4.68.Speciile de carabide comune culturii de porumb la cele două variante în anul 2023.....	122
Tabelul 4.69.Speciile de carabide comune culturii de floarea soarelui la cele două variante în anul 2022.....	123
Tabelul 4.70. Speciile de carabide comune culturii de floarea soarelui la cele două variante în anul 2023.....	123
Tabelul 4.71.Dinamica speciei <i>Pseudophonus pubescens</i> în perioada de cercetare.....	126
Tabelul 4.72.Dinamica speciei <i>Pterostichus cylindricus</i> în perioada de cercetare.....	128
Tabelul 4.73.Dinamica speciei <i>Pseudophonus griseus</i> în perioada de cercetare.....	131
Tabelul 4.74.Calculul indicilor de biodiversitate pentru cultura de grâu.....	133

Tabelul 4.75.Calculul indicilor de biodiversitate pentru cultura de porumb.....	134
Tabelul 4.76.Calculul indicilor de biodiversitate pentru cultura de floarea soarelui.....	136
Tabelul 4.77.Calculul diferențele de rang pentru fiecare specie și suma pătratelor acestor diferențe.....	137
Tabelul 4.78.Calculul diferențele de rang pentru fiecare specie și suma pătratelor acestor diferențe.....	139
Tabelul 4.79.Calculul diferențele de rang pentru fiecare specie și suma pătratelor acestor diferențe.....	140
Tabelul 4.80.Calculul rangului pentru fiecare specie din cultura de grâu.....	142
Tabelul 4.81.Calculul rangului pentru fiecare specie din cultura de porumb....	143
Tabelul 4.82.Calculul rangului pentru fiecare specie din cultura de floarea soarelui.....	144

ANEXA 2

LISTA FIGURILOR

Figura. 2.1. Harta municipiului Arad.....	39
Figura. 2.2. Rețeaua hidrografică a municipiului Arad.....	40
Figura. 2.3. Reprezentarea grafică a condițiilor climatice.....	45
Figura. 2.4. Reprezentarea grafică a condițiilor pluviometrice.....	47
Figura. 2.5. Umiditatea relativă a aerului.....	48
Figura. 2.6. Roza vânturilor pentru anul 2022.....	49
Figura. 2.7. Roza vânturilor pentru anul 2023.....	49
Figura 3.1. Inventarierea materialului entomologic colectat.....	54
Figura 4.1. Reprezentarea abundenței faunei de carabide colectate în 2022 și 2023 în cultura de grâu.....	99
Figura 4.2. Reprezentarea abundenței faunei de carabide colectate în 2022 și 2023 în cele două variante experimentale.....	102
Figura 4.3. Reprezentarea abundenței faunei de carabide colectate în 2022 și 2023 în cultura de porumb.....	105
Figura 4.4. Reprezentarea abundenței faunei de carabide colectate în 2022 și 2023 în cele două variante experimentale.....	108
Figura 4.5. Reprezentarea abundenței faunei de carabide colectate în 2022 și 2023 în cultura de floarea soarelui.....	111
Figura 4.6. Reprezentarea abundenței faunei de carabide colectate în 2022 și 2023 în cele două variante experimentale.....	114
Figura 4.7. Reprezentarea grafică a abundenței faunei de carabide în perioada de cercetare.....	120
Figura 4.8. Reprezentarea grafică a speciilor comune culturilor agricole 2022-2023.....	124
Figura 4.9. Adult <i>Pseudophonus pubescens</i>	125
Figura 4.10. Dinamica speciei <i>Pseudophonus pubescens</i> în culturile agricole.....	127
Figura 4.11. Adult <i>Pterostichus cylindricus</i>	128
Figura 4.12. Dinamica speciei <i>Pterostichus cylindricus</i> în culturile agricole...	129
Figura 4.13. Adult <i>Pseudophonus griseus</i>	130
Figura 4.14. Dinamica speciei <i>Pterostichus cylindricus</i> în culturile agricole...	131
Figura 4.15. Reprezentarea grafică a rangurilor speciilor din cultura de grâu...	138
Figura 4.16. Reprezentarea grafică a rangurilor speciilor din cultura de porumb.....	140
Figura 4.17. Reprezentarea grafică a rangurilor speciilor din cultura de floarea soarelui.....	141

ANEXA 3

LISTA LUCRĂRILOR ȘTIINȚIFICE

ARTICOLE PUBLICATE ISI

1. **Sipos Aurelia Renate**, M. Tălmăciu, I. Mitrea, Monica Herea, Ionela Mocanu, Nela Tălmăciu 2024 - *Research on the biodiversity of carabids (Order Coleoptera, Family Carabidae), predatory insects in some agricultural ecosystems according to the applied technology and in the context of new climate changes*, Series A. Agronomy, Vol. LXV, No. 1, 2024

ARTICOLE PUBLICATE BDI

2. **Sipos Renate Aurelia (Reingruber)**, M. Tălmăciu, Monica Herea, Liliana Manole, Nela Tălmăciu, 2024 - *Research on the species of carabids existing in sunflower culture, depending on the applied technology*, Current Trends in Natural Sciences, Vol. 13, Issue 25, pp. 00-00, 2024
3. **Sipos Renate Aurelia (Reingruber)**, Tălmăciu M., Herea Monica, Manole Liliana, Ionela Mocanu, Nela Tălmăciu, 2024 - *Research on carabid species in some wheat crops, depending on the applied technology*, Current Trends in Natural Sciences, Vol. 13, Issue 25, pp. 00-00, 2024