

UNIVERSITATEA „BABEȘ -BOLYAI” CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE BIOLOGIE ȘI GEOLOGIE

**IZOPODE TERESTRE (CRUSTACEA, ISOPODA)
DIN NORD-VESTUL ROMÂNIEI: CERCETĂRI
FAUNISTICE ȘI ECOLOGICE**

- Rezumatul tezei de doctorat -

CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC:

Prof. Univ. Dr. Tomescu Nicolae

DOCTORAND:

Ferenți Sára

Cluj Napoca

2013

Cuvinte cheie:

Oniscidea,
distributie,
tipuri de habitate,
altitudine,
adaposturi,
zone umede,
paduri

CUPRINS

Introducere	1
1. Scurt istoric al cercetărilor referitoare la izopodele terestre	4
1.1. Cercetări în Europa	4
1.1.1. Cercetări taxonomice și morfologice	4
1.1.2. Cercetări faunistice	5
1.1.3. Cercetări ecologice și biologice	6
1.1.4. Cercetări fiziologice	7
1.1.5. Cercetări genetice și filogeografice	8
1.1.6. Cercetări etologice	8
1.1.7. Importanța izopodelor terestre ca bioindicatori	9
1.1.8. Interacțiunea izopodelor terestre cu alte viețuitoare	9
1.2. Cercetări referitoare la izopodele terestre de pe teritoriul României	10
1.2.1. Cercetări morfologice, biologice și taxonomice	10
1.2.2. Cercetări faunistice	11
1.2.3. Cercetări ecologice	11
2. Descrierea habitatelor cercetate și a metodelor de cercetare	13
2.1. Descrierea zonei cercetate	13
2.1.1. Habitate din care s-au prelevat probe cu capcane Barber	29
2.1.1.1. Habitate din zone de munte	29
2.1.1.2. Habitate din zone de deal	31
2.1.1.3. Habitate din zone de câmpie	37
2.1.2. Habitate din care s-au prelevat probe calitative (colectare directă)	44
2.1.3. Habitate termale în care au fost identificate izopode terestre active iarna	49
2.2. Metode de cercetare	52
2.2.1. Metode calitative	52
2.2.2. Metode cantitative	53
2.2.3. Metode de calcul statistic	54
2.2.4. Studiul izopodelor terestre din vecinătatea apelor termale	56
3. Fauna de izopode terestre din nord-vestul României	57
3.1. Date asupra răspândirii geografice a faunei de izopode terestre din nord-vestul României	59
3.1.1. <i>Ligidium hypnorum</i> (Cuvier, 1792)	59
3.1.2. <i>Ligidium germanicum</i> Verhoeff 1901	68
3.1.3. <i>Hyloniscus riparius</i> C. L. Koch 1838	72
3.1.4. <i>Hyloniscus transsilvanicus</i> Verhoeff 1901	75
3.1.5. <i>Trichoniscus pygmaeus</i> Sars 1899	79
3.1.6. <i>Trichoniscus carpathicus</i> Tăbăcaru 1974	81
3.1.7. <i>Trichoniscus pusillus</i> Brandt 1833	83
3.1.8. <i>Androniscus roseus</i> C. Koch 1838	84
3.1.9. <i>Haplophthalmus danicus</i> Budde-Lund 1880	86
3.1.10. <i>Haplophthalmus mengii</i> (Zaddach, 1844)	89
3.1.11. <i>Platyarthrus hoffmannseggii</i> Brandt 1833	91

3.1.12. <i>Oniscus asellus</i> Linnaeus 1758.....	93
3.1.13. <i>Cylisticus convexus</i> (De Geer, 1778).....	95
3.1.14. <i>Cylisticus transsilvanicus</i> Verhoeff 1908.....	98
3.1.15. <i>Protracheoniscus politus</i> (C. Koch 1841).....	100
3.1.16. <i>Protracheoniscus major</i> (Latreille, 1804).....	102
3.1.17. <i>Porcellium conspersum</i> (C. Koch, 1841).....	105
3.1.18. <i>Porcellium collicola</i> (Verhoeff, 1907).....	107
3.1.19. <i>Trachelipus difficilis</i> (Radu, 1950).....	110
3.1.20. <i>Trachelipus arcuatus</i> (Budde-Lund 1885).....	112
3.1.21. <i>Trachelipus nodulosus</i> (C. Koch 1838).....	115
3.1.22. <i>Trachelipus rathkii</i> (Brandt, 1833).....	117
3.1.23. <i>Trachelipus ratzeburgii</i> (Brandt, 1833).....	120
3.1.24. <i>Porcellionides pruinosus</i> (Brandt, 1833).....	123
3.1.25. <i>Porcellio scaber</i> Latreille, 1804.....	126
3.1.26. <i>Porcellio spinicornis</i> Say, 1818.....	128
3.1.27. <i>Armadillidium vulgare</i> (Latreille, 1804).....	130
3.1.28. <i>Armadillidium carniolense</i> Verhoeff, 1901.....	132
3.1.29. <i>Armadillidium versicolor</i> Stein 1859.....	134
3.2. Distribuția faunei de izopode terestre în unitățile geografice din nord-vestul României.....	137
3.3. Comunități de izopode terestre din habitatele din nord-vestul României.....	140
3.4. Date referitoare la coabitarea speciilor congenere de izopode terestre din nord-vestul României.....	153
4. Cercetări ecologice cantitative referitoare la comunitățile de izopode terestre din nord-vestul României.....	160
4.1. Cercetări în zona de munte (Huta-Certeze) din Munții Oașului.....	160
4.2. Cercetări ecologice din zone de deal din nord-vestul României.....	168
4.2.1. Analiza comunităților de izopode terestre din habitate situate în perimetrul Culmii Codrului.....	168
4.2.2. Analiza comunităților de izopode terestre din zona Dealurilor Crasnei.....	180
4.3. Cercetări ecologice din zona de câmpie.....	187
4.3.1. Analiza comunităților de izopode terestre de pe malurile canalului artificial de la Cărășeu.....	187
4.3.2. Analiza comunității de izopode terestre din mlaștina de la Valea lui Mihai.....	192
4.3.3. Analiza comunităților de izopode terestre din diferite habitate din Câmpia Careiului (zona Foieni).....	197
4.3.3. Analiza comunităților de izopode terestre din diferite habitate din pădurea de la Livada.....	206
5. Cercetări asupra comunităților de izopode terestre din habitate situate în imediata apropiere a apelor termale din vestul României.....	218
Concluzii.....	228
Bibliografie.....	232
Anexa 1.....	256

Introducere

Izopodele terestre sunt un grup divers, care oferă oportunitatea studierii diversității adaptărilor la mediul terestru, atât morfologice, fiziologice cât și ecologice (Hornung 2011). În general, izopodele sunt considerate grupul de Crustacee cu cele mai largi valențe ecologice (Radu & Tomescu 1975). Adaptarea la viața terestră a izopodelor a implicat numeroase schimbări, acestea evoluând încă, spre exemplu, în direcția unor noi soluții de percepție chimică în mediul terestru (Harzsch et al. 2011). Modificarea structurii comunităților de izopode terestre ca urmare a afectării habitatelor poate cauza efecte în cascadă asupra ciclurilor ecologice, datorită importanței deosebite a acestora (Magrini et al. 2011). Izopodele terestre au un rol esențial în ciclurile nutrienților (Magrini et al. 2011), reprezentând un grup cu rol important în descompunerea litierei (Hassall et al. 1987).

În ultimii ani a fost stabilită valoarea izopodelor terestre ca bioindicatori (Paoletti & Hassall 1999), acestea fiind considerate indicatori promițători gradului de afectare a habitatelor (Paoletti et al. 2007). Importanța deosebită a izopodelor terestre a condus în ultimii ani la utilizarea acestora, în diferite părți ale lumii, ca indicatori în diferite studii (Dallinger et al. 1992, Paoletti & Hassall 1999, Souty-Grosset et al. 2005, Tuf & Tufová 2008, Hornung et al. 2009). Tot în ultimii ani, a început să se pună tot mai stringent problema importanței nevertebratelor în conservarea biodiversității, catalogarea speciilor de nevertebrate fiind astfel extrem de importantă pentru managementul corespunzător al biodiversității ariilor protejate (McGeoch et al. 2011). În prezent, ponderea diferitelor grupe de viețuitoare în situațiile privind gradul de amenințare al biodiversității este evident disproporționată, gradul de protecție ținând cont încă în mare măsură de complexitatea și poziția taxonomică a acestora (Martín-López et al. 2011).

Afectarea antropică a habitatelor conduce în primul rând la dispariția speciilor rare și specializate (Paritsis & Aizen 2008) și la înlocuirea faunei naturale cu o comunitate uniformă și simplificată (Wethered & Lawes 2005, Stephens & Wagner 2007, Zahn et al. 2009, Wiezik et al. 2007, Gardner et al. 2008; Paritsis & Aizen 2008; Turner & Foster 2009). Asemenea evenimente au loc și în urma defrișării și înlocuirii pădurilor autohtone cu plantații. România nu este scutită de asemenea activități, care au redus masiv și reduc și în continuare suprafețele împădurite (Borlea et al. 2006, Rozyłowicz et al. 2011, Bohateret 2012). O zonă din România puternic afectată atât de defrișări masive cât și de regularizări și desecarea zonelor umede, este nord-vestul țării (Badea et al. 2011, Măhăra 1977, Szűcsné-Murguly 2006). În regiune, ambele fenomene sunt la fel de evidente, în trecut aici existând numeroase păduri și zone umede, existența pădurilor fiind stabilită în zonele învecinate din Ungaria, inclusiv în ultima perioadă glaciară (Willis et al. 1995). Alături de defrișări și desecări, în nord-vestul României se înregistrează și alte efecte antropice negative (extinderea localităților și a rețelei de drumuri, depozitarea de deșeuri în habitate naturale, prezența unor cariere, zone agricole, etc.)

În scopul conservării ultimelor zone naturale din nord-vestul României au fost stabilite recent mai multe arii naturale protejate, numărul acestora crescând la nivel național în ultimii ani (Iojă et al. 2010). Din păcate însă, acestea au fost desemnate aproape exclusiv pe baza unor specii de plante sau de vertebrate, referitor la fauna de nevertebrate, care în ultima instanță permite funcționarea ecosistemului, existând foarte puține date. Un astfel de grup puțin cunoscut în nord-vestul României, în ciuda importanței sale fundamentale pentru funcționarea ecosistemelor (Hassall et al. 1987), este reprezentat de izopodele terestre. Astfel, până în anul 2010 în regiune au fost realizate doar câteva studii dedicate explicit acestui grup (Tomescu et al. 2008, Hotea et al. 2003, Hotea & Hotea 2008, 2009), date sporadice fiind prezente uneori în volume cu caracter general (Ardelean & Karácsonyi 2005). De altfel, în general în România, datele recente referitoare la distribuția geografică a faunei de

izopode terestre sunt destul de rare (Tomescu 1992, Giurgincă & Cúrciú 2003, Giurgincă & Ilie 2003, Giurgincă et al. 2006 a, b, 2007, Tomescu et al. 2011), fiind mai numeroase datele ecologice (Hotea et al. 2003, Hotea & Hotea 2008, 2009, 2010, Tomescu 2010, Ivanov 2011), inclusiv din zone învecinate nord-vestului României, precum Munții Apuseni (Tomescu et al. 1992, 1995, 2000, 2001, 2002a, 2008, Mureșan et al. 2003). Totuși, datele faunistice au o importanță primordială, doar ulterior stabilirii compoziției faunei de izopode terestre dintr-o regiune, putând fi realizate studii care să folosească izopodele ca indicatori.

Prin prisma celor de mai sus, studiul de față a pornit de la necesitatea cunoașterii exacte a compoziției și răspândirii geografice a faunei de izopode terestre din nord-vestul României, în scopul protejării și utilizării ulterioare a acesteia ca instrument pentru măsurarea gradului de afectare antropică a habitatelor. Astfel, în primul rând am dorit să stabilim care este fauna autohtonă de izopode terestre a zonei, studiind în principal zonele naturale. Numai într-o mai mică măsură am investigat și habitate antropizate, dar cel puțin parțial seminaturale, în scopul stabilirii speciilor de izopode terestre care se acomodează la modificarea parțială a habitatelor în urma antropizării. Nu am investigat însă habitate total antropizate, de tipul agroecosistemelor. Pornind de la importanța izopodelor terestre ca indicatori ai gradului de afectare a habitatelor (Paoletti et al. 2007), aceste rezultate vor putea fi utilizate ulterior, oferind o bază de comparație referitoare la fauna de izopode terestre din nord-vestul României.

Obiectivele principale ale studiului au fost:

1. cunoașterea faunei de izopode terestre din nord-vestul României și a distribuției speciilor în teritoriul cercetat;
2. cunoașterea tipurilor de habitate populate de speciile de izopode terestre în zona cercetată;
3. cunoașterea speciilor de izopode periclitare prin distrugerea habitatelor și propunerea unor măsuri de protecție;
4. analiza unor parametri ecologici cantitativi a comunităților de izopode din diferite habitate cercetate;
5. analiza comunităților de izopode terestre din imediata apropiere a unor bazine, canale cu ape termale din vestul României.

Realizarea acestei lucrări nu ar fi fost posibilă fără ajutorul mai multor persoane cărora le sunt extrem de recunoscătoare. Astfel, în primul rând, cele mai sincere mulțumiri sunt adresate îndrumatorului acestei lucrări, Domnul Prof. Univ. Dr. Tomescu Nicolae. De la domnia sa am învățat să determin izopodele, deprinzând metodele de lucru specifice acestui grup. De asemenea, îi sunt recunoscătoare pentru felul în care a știut să îmi coordoneze activitatea, în același timp lăsându-mi libertatea de a mă relaționa la grup în propriul meu mod. De asemenea trebuie să mulțumesc herpetologilor de la Oradea pentru inițierea în cercetarea științifică și în interpretarea distribuției geografice a faunei. Nu în ultimul rând trebuie să le mulțumesc pentru sprijinul acordat pe teren. De asemenea trebuie să mulțumesc pentru ajutorul acordat în diferite etape ale realizării studiului următorilor colegi: Sas-Kovács István, Sas-Kovács Éva-Hajnalka, Cicort-Lucaciu Alfred-Ștefan și Ianc Raluca. Pentru cercetările în ariile protejate din regiune le sunt recunoscătoare custozilor acestora, Fundației Freies Europa Weltanschauung în cazul ariei naturale protejate Câmpia Careiului și Societatea Carpatină Ardeleană în cazul ariei naturale protejate Râul Tur. Fundației Freies Europa Weltanschauung îi sunt recunoscătoare și pentru sprijinul oferit în realizarea unor deplasări pe teren și pentru bursa pentru doctoranzi oferită în anul 2010/2011.

1. Descrierea habitatelor cercetate

1.1. Localizarea geografică a regiunii

Regiunea studiată se află în partea de nord-vest a României (fig. 1), cuprinzând județul Satu Mare și sectoare din vestul județului Maramureș și din nordul județului Bihor. În regiunea cercetată predomină relieful de câmpie, reprezentat de Câmpia Someșului, Câmpia Ierului, Câmpia Careiului, Câmpia Crasnei. Din nord-vestul României nu lipsește nici relieful înalt, reprezentat de dealuri și munți. Dealurile sunt situate în sudul regiunii cercetate, fiind reprezentate de Dealurile Codrului și de Dealurile Crasnei. Munții sunt reprezentați de Munții Oașului și parțial de Munții Igriș.

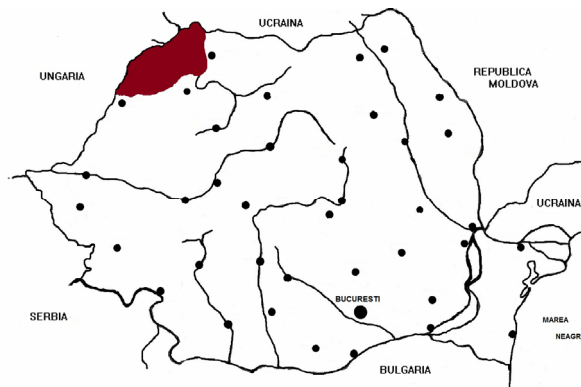


Fig. 1 Localizarea regiunii cercetate (indicată cu roșu)

1.2. Habitate din care au fost prelevate probe cu capcane Barber

În amplasarea capcanelor Barber am încercat să acoperim cât mai multe unități geografice din nord-vestul României (fig. 2, tabelul 1). Astfel, studiile cantitative asupra comunităților de izopode terestre au fost realizate în zona de munte, de deal și de câmpie.

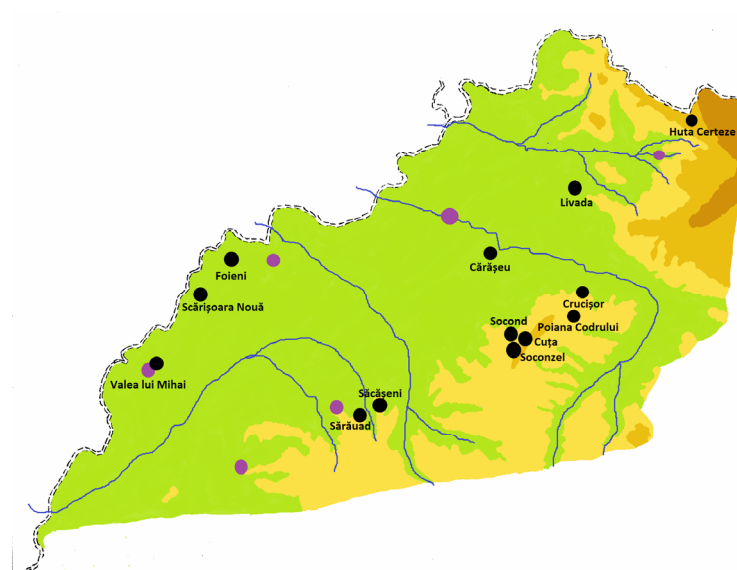


Fig. 2 Localitățile din care au fost prelevate probe cu ajutorul capcanelor Barber din nord-vestul României (● – orașe, ● – complexe de habitate din care s-au prelevat probe)

Tablelul 1 Localitățile din nord-vestul României de unde au fost colectate izopodele terestre cu ajutorul capcanelor Barber, altitudinea și coordonatele geografice ale acestora, numărul de capcane instalate și anul colectării

Localitate	Sector	Caracterizarea habitatelor	Altitudine	Coordonate geografice	Capcane / lună	Anul colectării
Huta Certeze	1	Pădure de fag	579	47°57'30,48"N/23°30'22,56"E	5	2008
	2	Pădure de amestec fag și molid	584	47°57'26,26"N/23°30'38,68"E	5	
Poiana Codrului	1	Lizieră pădure stejar	279	47°36'58,56"N/23°14'52,34"E	4	2009
	2	Pădure amestec stejar și fag	272	47°37'04,09"N/23°14'31,37"E	4	
Crucișor	1	Pădure stejar	165	47°41'09,29"N/23°16'08,48"E	4	2009
	2	Zonă deschisă	158	47°41'12,09"N/23°16'08,45"E	4	
Soconzel	-	Mlaștină	199	47°31'47,17"N/22°59'07,52"E	4	2009
Cuța	-	Plantație pin	189	47°33'35,25"N/22°57'56,71"E	3	2009
Socond	-	Refacere	182	47°32'19,01"N/22°57'38,34"E	4	2009
Săcășeni	1	Zonă inierbată	226	47°27'47,08"N/22°42'43,05"E	4	2009
	2	Lizieră pădure stejar	227	47°27'48,12"N/22°42'42,48"E	4	
Sărăuad	1	Lizieră pădure stejar	152	47°29'02,20"N/22°38'33,21"E	4	2009
	2	Interior pădure stejar	154	47°29'01,76"N/22°38'33,96"E	4	
Cărășeu	-	Zonă umedă lângă un canal	131	47°43'41,33"N/23°06'24,41"E	3	2009
Valea lui Mihai	-	Mlaștină	126	47°31'10,22"N/22°08'31,60"E	4	2009
Foieni	1	Dună de nisip deschisă	131	47°42'46,30"N/22°18'50,85"E	5	2008
	2	Mlaștină	130	47°42'56,07"N/22°18'54,77"E	5	
	3	Limită dună nisip cu pădure stejar	136	47°43'05,21"N/22°18'58,01"E	5	
	4	Pădure stejar pe dună de nisip	140	47°43'06,43"N/22°18'55,63"E	5	
Livada	1	Mlaștină lizieră pădure stejar	142	47°50'51,27"N/23°13'46,79"E	5	2008
	2	Interior pădure stejar	143	47°50'52,14"N/22°13'44,88"E	5	
	3	Margine drum pădure stejar	146	47°51'00,50"N/23°13'46,55"E	5	
	4	Interior pădure stejar	153	47°50'48,46"N/23°14'47,56"E	5	
	5	Refacere	163	47°50'47,52"N/23°14'51,63"E	5	

1.3. Habitate din care au fost prelevate probe calitative (colectare directă)

În total, am colectat 336 de probe calitative din toate unitățile geografice din nord-vestul României, dintr-o cât mai mare diversitate de habitate. Pentru a putea interpreta datele și a stabili preferințele izopodelor terestre față de habitate, am reunit habitatele în 22 de categorii (fig. 3). Dintre acestea, pădurile au fost reprezentate de 4 tipuri, zonele umede de 5 tipuri, plantațiile de 4 tipuri, și habitatele modificate antropic de 6 tipuri. Alături de aceste 19 tipuri de habitate, au existat însă și 3 habitate greu de atribuit unei tipologii mai generale, anume dunele de nisip, zonele înierbate afectate (în general de suprapășunat) și marginile de drum (fig. 3). Numărul probelor prelevate din fiecare tip de habitat reflectă răspândirea respectivului tip de habitat în regiunea cercetată. De preferință probele au fost prelevate din habitate naturale, naturalizate în mod secundar, sau antropogene de tipul pivnițelor și a cimitirelor. Nu au fost prelevate probe din terenuri agricole.

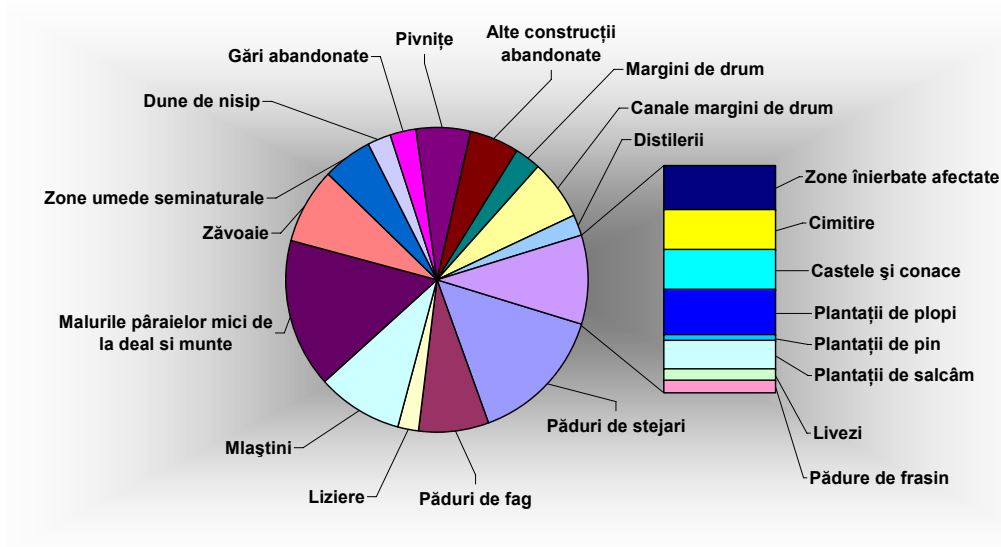


Fig. 3 Ponderea celor 22 de tipuri de habitate din care au fost prelevate probe calitative cu metoda directă

1.4. Habitate termale în care au fost identificate izopode terestre active iarna

În general, habitatele termale din vestul României sunt artificiale, rezultate în urma forării unor sonde sau a activității unor ștranduri termale (Covaciu-Marcov et al. 2006, 2010, 2011, Sas et al. 2007, Bogdan et al. 2011), putând fi grupate în patru categorii: **1.** canale termale, **2.** habitate relativ naturale (pâraie și lacuri termale), **3.** bazine abandonate și **4.** zone înierbate inundate cu apă termală. Din cele 35 de habitate termale, 29 se încadrează în categoria canalelor termale artificiale și doar trei din celelalte șase pot fi considerate într-o anumită măsură naturale.

2. Metode de cercetare

Studiile au fost realizate între anii 2008 și 2012, în perioada sezoanelor calde ale anilor, accentul fiind pus primăvara și toamna. Cercetări pe teren au fost făcute și iarna, în sezoanele reci ale anilor 2010/2011 și 2011/2012 în vecinătatea apelor termale. Izopodele terestre au fost colectate cu diferite metode în funcție de obiectivele urmărite.

2.1. Metode calitative

Metodele calitative au fost folosite în perioada 2010-2012. Au fost prelevate 336 de probe din 178 de localități din nord-vestul României. Metoda directă a fost folosită cu succes și în alte studii (Stoyenoff 2001, Giurgincă 2006, Vilisics & Lapanje 2005, Tomescu et al. 2011), unii autori recomandând combinarea metodelor de colectare a izopodelor (Tomescu et al. 2005, Farkas 2007). Pentru a standardiza prelevările directe, în fiecare stațiune unitatea de timp alocată a fost în jur de 20-30 min. Colectarea izopodelor a fost realizată fie cu mâna (în cazul izopodelor mari), fie cu penseta (în cazul izopodelor mai mici), fie cu un fir de iarba (în cazul speciilor foarte mici, pentru a evita distrugerea corpului). Izopodele capturate au fost conservate în eprubete cu alcool 70 % și determinate

în laborator. Determinarea izopodelor terestre s-a realizat cu ajutorul unei lupe binoculare și a literaturii de specialitate (Radu 1983, 1985, Frankenberger 1959, Vandel 1960, 1962, Schmältzer 1965, Schmidt 1997), Ținând cont de nomenclatura actual acceptată (Schmalfluss 2003). În unele cazuri au fost realizate și preparate microscopice.

2.2. Metode cantitative

Aceste studii au fost realizate în anii 2008-2009, din aprilie până în septembrie. Probele au fost colectate cu ajutorul capcanelor Barber din 12 localități, în unele dintre acestea din mai multe tipuri de habitate. Pe parcursul celor doi ani de studii cantitative am colectat un număr de 512 de probe. Această metodă este eficientă pentru capturarea speciilor cu abundență și mobilitate mare (Stoyenoff 2001, Farkas & Krčmar 2004, Spunțis 2008). Amplasarea capcanelor s-a făcut fie în linie, fie în forma de cerc sau de pătrat. Capcanele au fost confecționate din vase de plastic, umplute cu o soluție formată din antigel (etilen-glicol) și apă, soluție folosită și în alte studii (Magura et al. 2005, Balog et al. 2012). La aceasta am adăugat o mică cantitate de detergent, iar pentru o conservare mai bună și o mică cantitate de formol 4 %, fapt recomandat și de alți autori (Magrini et al. 2011). Fiecare capcană a fost acoperită cu un capac dreptunghiular. Determinarea izopodelor s-a realizat în laborator, cu metodele menționate anterior. Interpretarea rezultatelor s-a realizat în funcție de relieful zonei, și tipul habitatelor. De asemenea s-a urmărit și variația sezonieră a izopodelor terestre în cadrul comunităților, precum și raportul sexelor.

2.3. Metode de calcul statistic

Pentru analiza rezultatelor s-au folosit mai mulți parametri statistici: numărul mediu de indivizi / capcană (abundența numerică sau absolută), abundența relativă, frecvența speciilor, constanța, bogăția de specii (S), diversitatea Shannon-Wiever, echitabilitatea, indicele de afinitate cenotică (indicele Jaccard), testul de semnificație Mann-Whitney

2.4. Studiul izopodelor terestre din vecinătatea apelor termale

Studiul pe teren a fost realizat între lunile decembrie – februarie, în anii 2010/2011 și 2011/2012, folosind metoda directă. Activitatea pe teren a presupus investigarea habitatelor termale din vestul României, unde au fost semnalati amfibieni activi iarna (Covaciu-Marcov et al. 2006, 2010, 2011, Sas et al. 2007, Bogdan et al. 2011), deci unde condițiile din apele termale au indus modificări ale biologiei și ecologiei unor animale cu sânge rece.

3. Fauna de izopode terestre din nord-vestul României

Prima catalogare a faunei mondiale de izopode terestre a fost realizată în 2003 (Schmalfluss 2003). Astfel, în România sunt prezente 13 familii, 29 de genuri și 92 de specii de izopode terestre. Dintre acestea în nord-vestul României am identificat, cu ajutorul diferitelor metode, 29 de specii (tabelul 2), reprezentând 31,52 % din numărul total de specii de izopode din România. Speciile identificate aparțin la 15 genuri, astfel în nord-vestul României fiind reprezentate 51,72 % din totalul genurilor din România. Cele 9 familii prezente în nord-vestul României reprezintă 69,23 % din numărul total de familii de izopode terestre din țară.

În total, am contabilizat 734 de localități de răspândire a celor 29 de specii de izopode terestre în cele 178 de localități investigate în nord-vestul României. În cele 336 de probe prelevate cu metoda directă am colectat 3930 de exemplare de izopode terestre. Anterior, după cunoștințele noastre, în regiunea cercetată au mai fost semnalate în literatură (Tomescu et al. 2008, Hotea et al. 2003, Ardelean & Karácsonyi 2005, Vilisics 2008, Hotea & Hotea 2008, 2009) doar 36 de localități de răspândire în cazul a numai 16 specii de izopode. Unele din aceste articole au vizat localități din regiunea cercetată, dar altele au investigat doar unități geografice fără a indica localități (Hotea et al. 2003). Totuși, și aceste date au fost prezentate pe hărțile de distribuție a respectivelor specii. Date asupra comunităților de izopode există și din vecinătatea zonei studiate din Depresiunea Baia-Mare (Hotea & Hotea 2008, 2010). Astfel, în urma cercetărilor pe teren am identificat în premieră în nord-vestul României un număr mare de specii de izopode și de localități de răspândire a acestora. Speciile identificate, după cunoștințele noastre, pentru prima dată în nord-vestul României sunt: *Trichoniscus carpathicus*, *T. pusillus*, *T. pygmaeus*, *Androniscus roseus*, *Haplophthalmus danicus*, *H. mengii*, *Platyarthrus hoffmannseggii*, *Cylisticus transsilvanicus*, *Oniscus asellus*, *Trachelipus ratzeburgii*, *Protracheoniscus major*, *Porcellio spinicornis*, *Armadillidium carniolense*. Cea mai răspândită dintre cele 29 de specii de izopode terestre din nord-vestul României, identificată în 105 localități, a fost *Armadillidium vulgare*.

Tabelul 2 Speciile de izopode terestre colectate cu ajutorul capcanelor și cu metoda directă (categoriile ecologice au fost adaptate în conformitate cu rezultatele obținute pe teren în nord-vestul României)

Familia	Specia	Colectată în capcane	Colectată cu metoda directă	Categorie ecologică
Ligiidae	<i>Ligidium germanicum</i>	X	X	Paludicol
	<i>Ligidium hypnorum</i>	-	X	Paludicol
Trichoniscidae	<i>Hyloniscus riparius</i>	X	X	Paludicol
	<i>Hyloniscus transsilvanicus</i>	X	X	Paludicol
	<i>Trichoniscus pygmaeus</i>	-	X	Endogeu / paludicol
	<i>Trichoniscus carpathicus</i>	X	X	Paludicol
	<i>Trichoniscus pusillus</i>	-	X	Paludicol
	<i>Androniscus roseus</i>	X	X	Endogeu / paludicol
	<i>Haplophthalmus danicus</i>	X	X	Paludicol
	<i>Haplophthalmus mengii</i>	-	X	Sinantrop
Platyarthridae	<i>Platyarthrus hoffmannseggii</i>	-	X	Mirmecofil
Oniscidae	<i>Oniscus asellus</i>	-	X	Sinantrop
Cylisticidae	<i>Cylisticus convexus</i>	X	X	Sinantrop
	<i>Cylisticus transsilvanicus</i>	-	X	Paludicol
Agnaridae	<i>Protracheoniscus politus</i>	X	X	Silvicol
	<i>Protracheoniscus major</i>	-	X	Sinantrop
Trachelipodidae	<i>Porcellium collicola</i>	X	X	Paludicol
	<i>Porcellium conspersum</i>	X	X	Paludicol
	<i>Trachelipus difficilis</i>	X	X	Silvicol
	<i>Trachelipus arcuatus</i>	X	X	Euritop
	<i>Trachelipus nodulosus</i>	X	X	Praticol
	<i>Trachelipus rathkii</i>	X	X	Euritop
Porcellionidae	<i>Trachelipus ratzeburgii</i>	X	X	Silvicol
	<i>Porcellionides pruinosus</i>	-	X	Sinantrop
	<i>Porcellio scaber</i>	X	X	Sinantrop
	<i>Porcellio spinicornis</i>	-	X	Sinantrop
Armadillidiidae	<i>Armadillidium vulgare</i>	X	X	Sinantrop
	<i>Armadillidium carniolense</i>	-	X	Sinantrop
	<i>Armadillidium versicolor</i>	X	X	Euritop

3.1. *Ligidium hypnorum* (Cuvier, 1792)

Este prezent doar în zonele de deal și munte în nord-vestul României (fig. 4), fapt în concordanță cu datele din literatură (Kontschán 2004, Farkas & Vilisics 2006, Tomescu et al. 2011).

Totuși a fost întâlnit și la limita dintre zonele de câmpie și regiunile învecinate mai înalte, fiind observat și la 153 m altitudine. Populează în general zonele umede împădurite.

3.2. *Ligidium germanicum* Verhoeff 1901

Prezintă în nord-vestul României o distribuție asemănătoare cu cea a speciei precedente (fig. 4), fiind întâlnit în aceleași tipuri de habitate.

3.3. *Hyloniscus riparius* C. L. Koch 1838

Este comun în zonă, fiind prezent atât la câmpie, cât și în zonele mai înalte (fig. 4). Se întâlnește în zone umede naturale împădurite și neîmpădurite, dar și în habitate umede antropizate.

3.4. *Hyloniscus transsilvanicus* Verhoeff 1901

Este comun în regiune, chiar mai larg răspândit decât precedentul. Este bine reprezentat atât în zonele înalte, cât și la câmpie (fig. 4), deși în trecut era considerat în România o specie caracteristică zonelor de deal și munte (Tomescu et al. 2011). Totuși, în nord-vestul României este prezent chiar și la 110 m altitudine, în zone de câmpie. Populează zone umede, în principal naturale, dar a fost întâlnit și în zone afectate antropic unde este prezent și pe malul canalelor de pe marginea drumurilor. În mod natural la câmpie popula mlaștinile întinse, dar ulterior desecării acestora câteva populații au supraviețuit și în canalele de pe marginea drumurilor. Explicația prezenței acestei specii la câmpie este oferită probabil de climatul mai rece și mai umed în nord-vestul României (Stoenescu et al. 1996). Același climat este responsabil și de prezența la limita dintre câmpie și unitățile mai înalte a celor două specii din genul *Ligidium*, în nord-vestul României specii montane fiind întâlnite la câmpie și în cazul altor grupe (Karácsonyi 1987, Covaciu-Marcov et al. 2004, 2008, 2009).

3.5. *Trichoniscus pygmaeus* Sars 1899

A fost identificat într-o singură localitate (fig. 4), într-un habitat artificial, în vecinătatea unor pivnițe în localitatea Roșiori.

3.6. *Trichoniscus carpathicus* Tăbăcaru 1974

Este răspândit în zone de deal și munte (fig. 4), în habitate umede, împădurite, naturale.

3.7. *Trichoniscus pusillus* Brandt 1833

În regiunea cercetată este mai rar decât precedentul, dar este răspândit în aceleași unități geografice (fig. 4) și tipuri de habitate.

3.8. *Androniscus roseus* C. Koch 1838

A fost întâlnit în șapte localități, situate în zone de câmpie și de deal (fig. 4). Populează zone umede, zone împădurite, dar uneori apare și în habitate antropizate.

3.9. *Haplophthalmus danicus* Budde-Lund 1880

Este prezent în toate unitățile geografice din regiunea cercetată (fig. 5). A fost întâlnit în habitate umede, atât naturale cât și artificiale, fiind relativ frecvent în vecinătatea distilierilor.

3.10. *Haplophthalmus mengii* (Zaddach, 1844)

Este mai rar decât precedentă specie, fiind identificat doar în zone de câmpie (fig. 5). Majoritatea habitatelor ocupate sunt antropizate, reprezentate de cimitire sau pivnițe.

3.11. *Platyarthrus hoffmannseggi* Brandt 1833

Este o specie rară în regiune, prezentă doar în zonele de câmpie (fig. 5) în habitate artificiale, în toate cazurile fiind întâlnit alături de furnici.

3.12. *Oniscus asellus* Linnaeus 1758

A fost identificat într-o singură localitate din regiune la Medieșu Aurit (fig. 5), fiind o specie foarte rară. A fost întâlnit la nivelul ruinelor unui castel abandonat. Prezența sa se datorează probabil activităților antropice din trecut.

3.13. *Cylisticus convexus* (De Geer, 1778)

Este o specie prezentă în întreaga regiune cercetată (fig. 5) în habitate foarte diverse, în general afectate antropice, dar și în zone naturale.

3.14. *Cylisticus transsilvanicus* Verhoeff 1908

Este o specie foarte rară în zonă, fiind identificată doar în patru localități din Câmpia Someșului (fig. 5). Spre deosebire de specia precedentă, populează exclusiv habitate umede naturale. Este o specie endemică în România (Schmalfuss 2003), localitățile din nord-vestul României fiind după cunoștințele noastre primele semnalări de la vest de Munții Carpați.

3.15. *Protracheoniscus politus* (C. Koch 1841)

Este prezent în principal în zonele de deal și munte, numai foarte rar la câmpie (fig. 5). Fiind o specie silvicolă (Radu 1985), este prezentă în păduri sau în imediata vecinătate a acestora, raritatea sa la câmpie fiind o consecință a rarității pădurilor în aceste zone.

3.16. *Protracheoniscus major* (Dollfus, 1903)

A fost identificat într-o singură localitate la Sălacea (fig. 5), într-un habitat artificial, reprezentat de intrarea unor pivnițe. Probabil distribuția sa este favorizată de activitățile antropice.

3.17. *Porcellium conspersum* (C. Koch, 1841)

A fost identificat exclusiv în zonele umede din Munții Oașului (fig. 6), în vecinătatea unor păduri, fapt în concordanță cu cerințele sale (Kontschán 2003, Tomescu et al. 2005, 2012).

3.18. *Porcellium collicola* (Verhoeff, 1907)

Este mult mai larg răspândit în nord-vestul României în comparație cu specia precedentă, fiind prezent atât în zonele de munte, cât și la dealuri și câmpie (fig. 6). A fost identificat la nivelul unor zone umede atât naturale cât și antropizate. În zonele de câmpie afectate antropice este prezent la nivelul canalelor de pe marginea drumurilor, la fel ca și speciile genului *Hyloniscus*.

3.19. *Trachelipus difficilis* (Radu, 1950)

Este o specie răspândită în principal în zonele de dealuri și munte, totuși fiind prezentă și în zonele de câmpie la nord de Someș (fig. 6). Este o specie silvicolă (Radu 1985), fiind întâlnită în cea mai mare parte în zone împădurite. De asemenea este prezentă și în zone umede.

3.20. *Trachelipus arcuatus* (Budde-Lund 1885)

Este larg răspândit în nord-vestul României, fiind prezent pe întreaga suprafață cercetată (fig. 6). Deși este o specie silvicolă (Radu 1985), cele mai multe populații au fost identificate în zonele

umede.

3.21. *Trachelipus nodulosus* (C. Koch 1838)

Este una dintre cele mai comune specii de izopode terestre din nord-vestul României. Deși este prezent în întreaga regiune, cele mai multe localități de răspândire sunt situate la câmpie (fig. 6), *T. nodulosus* fiind o specie xerofilă (Farkas 2010), prezentă în zone înierbate (Tomescu et al. 1995). A fost întâlnit în aproape toate tipurile de habitate din nord-vestul României, atât naturale cât și antropizate.

3.22. *Trachelipus rathkii* (Brandt, 1833)

Este de asemenea prezent în întreaga regiune cercetată (fig. 6). Pare mai bine răspândit în zonele umede, dar este prezent și în păduri.

3.23. *Trachelipus ratzeburgii* (Brandt, 1833)

A fost întâlnit exclusiv în sudul regiunii cercetate, la câmpie și în Dealurile Crasnei (fig. 6). Populează zone naturale, de tipul pădurilor de stejar și a zonelor umede, fiind întâlnit aproape întotdeauna sub bușteni căzuți și scoarță.

3.24. *Porcellionides pruinosus* (Brandt, 1833)

A fost întâlnit în întreaga regiune cercetată (fig. 6), dar este mult mai rar la deal și munte decât la câmpie. În general a fost întâlnit în habitate antropizate, și sub adăposturi artificiale.

3.25. *Porcellio scaber* Latreille, 1804

Este de asemenea prezent în întreaga regiune cercetată (fig. 7), dar la fel ca precedentul, este legat de habitate antropizate și de adăposturi artificiale.

3.26. *Porcellio spinicornis* Say, 1818

Este o specie rară în nord-vestul României, fiind identificată doar în cinci localități (fig. 7). A fost întâlnit exclusiv la nivelul unor construcții abandonate, sub moloz.

3.27. *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804)

Este cea mai comună specie de izopod terestru în nord-vestul României, fiind prezentă în întreaga regiune (fig. 7). A fost întâlnit în aproape toate tipurile de habitate din zonă, atât naturale cât și artificiale, dar în cele mai multe cazuri a fost colectat de sub adăposturi artificiale.

3.28. *Armadillidium carniolense* Verhoeff, 1901

A fost prezent într-o singură localitate, la Roșiori (fig. 7), la nivelul ruinelor gării. Prezența sa în regiune este neobișnuită, *A. carniolense* fiind identificat anterior în sud-vestul României și în Munții Apuseni (Radu 1985, Tomescu et al. 1995, 2000) în habitate naturale împădurite (Radu 1985). Totuși în regiunea cercetată apare într-un habitat artificial, prezența sa fiind probabil o consecință a activităților legate de calea ferată.

3.1.29. *Armadillidium versicolor* Stein 1859

Este prezent în întreaga regiune cercetată (fig. 7), fiind mai rar în Munții Oașului. A fost întâlnit atât în habitate naturale cât și antropizate, dar în general sub adăposturi artificiale.

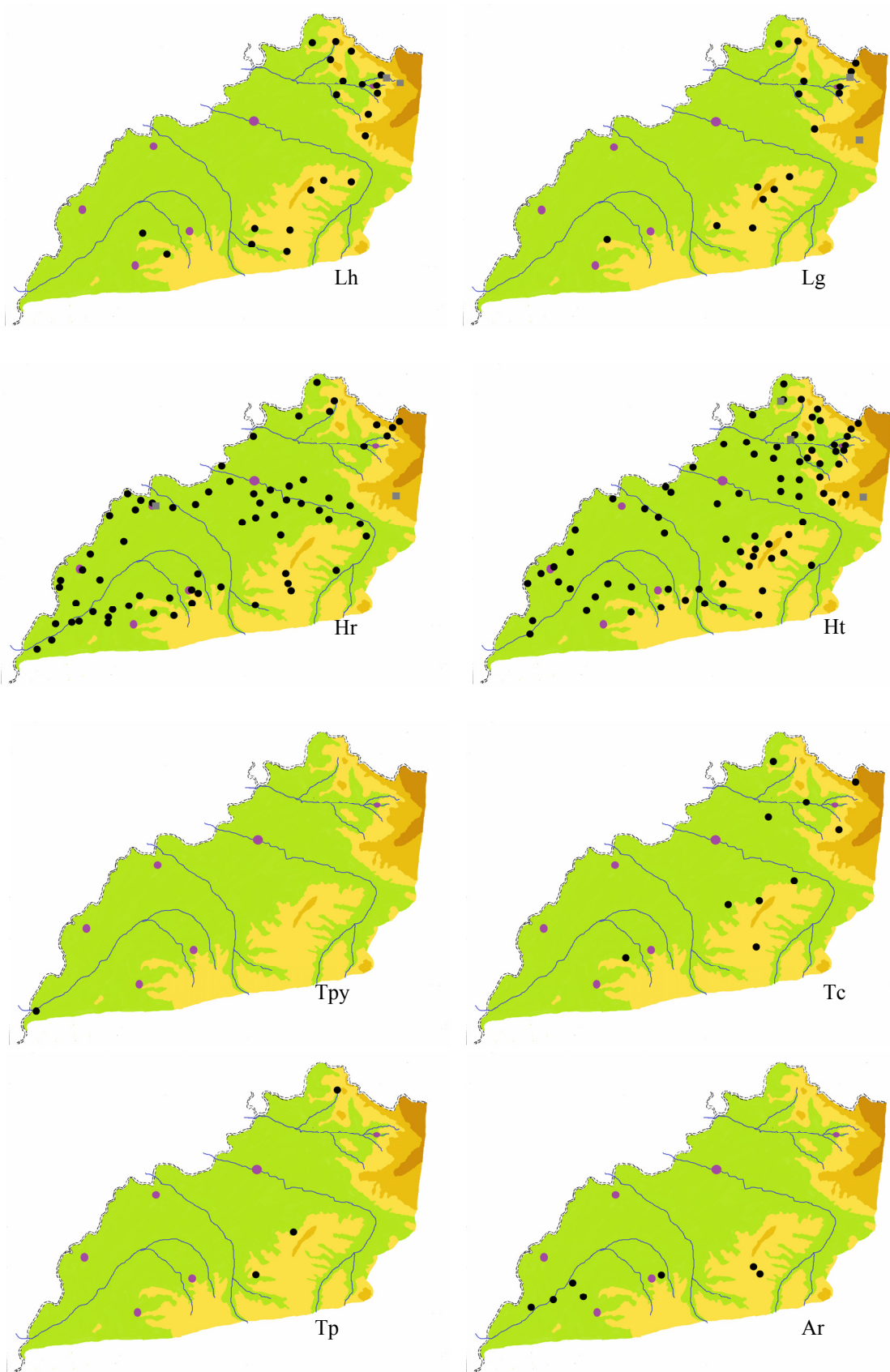


Fig. 4 Răspândirea speciilor *L. hypnorum* (Lh), *L. germanicum* (Lg), *H. riparius* (Hr), *H. transsilvanicus* (Ht), *T. pygmaeus* (Tpy), *T. carpathicus* (Tc), *T. pusillus* (Tp) și *A. roseus* (Ar) în nord-vestul României (● - orașe, ■ - puncte de distribuție indicate anterior în literatură, ● - puncte de distribuție identificate în cercetările personale)

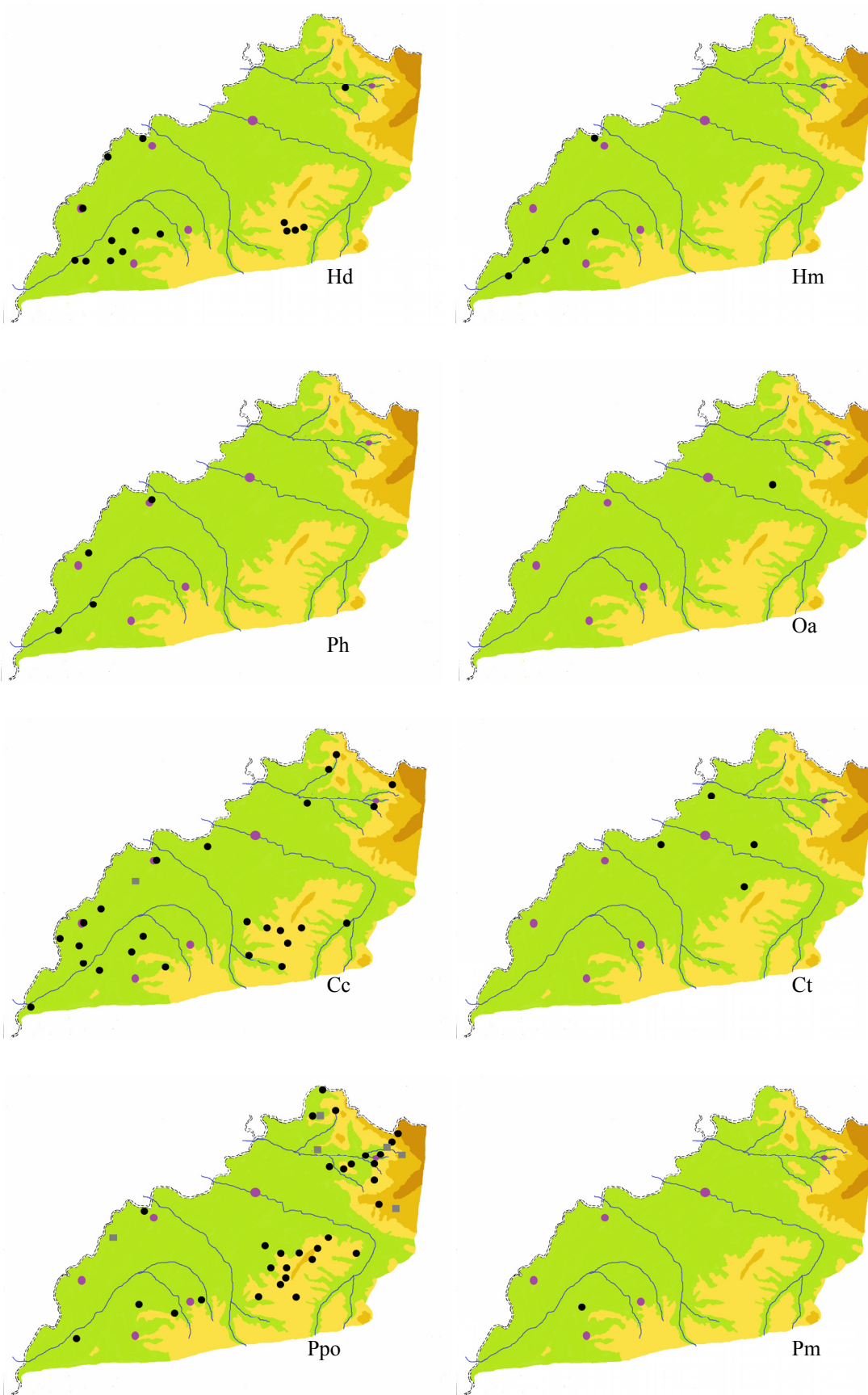


Fig. 5 Răspândirea speciilor *H. danicus* (Hd), *H. mengii* (Hm), *P. hoffmannseggii* (Ph), *O. asellus* (Oa), *C. convexus* (Cc), *C. transilvanicus* (Ct), *P. politus* (Ppo) și *P. major* (Pm) în nord-vestul României (● - orașe, ■ - puncte de distribuție indicate anterior în literatură, ● - puncte de distribuție identificate în cercetările personale)

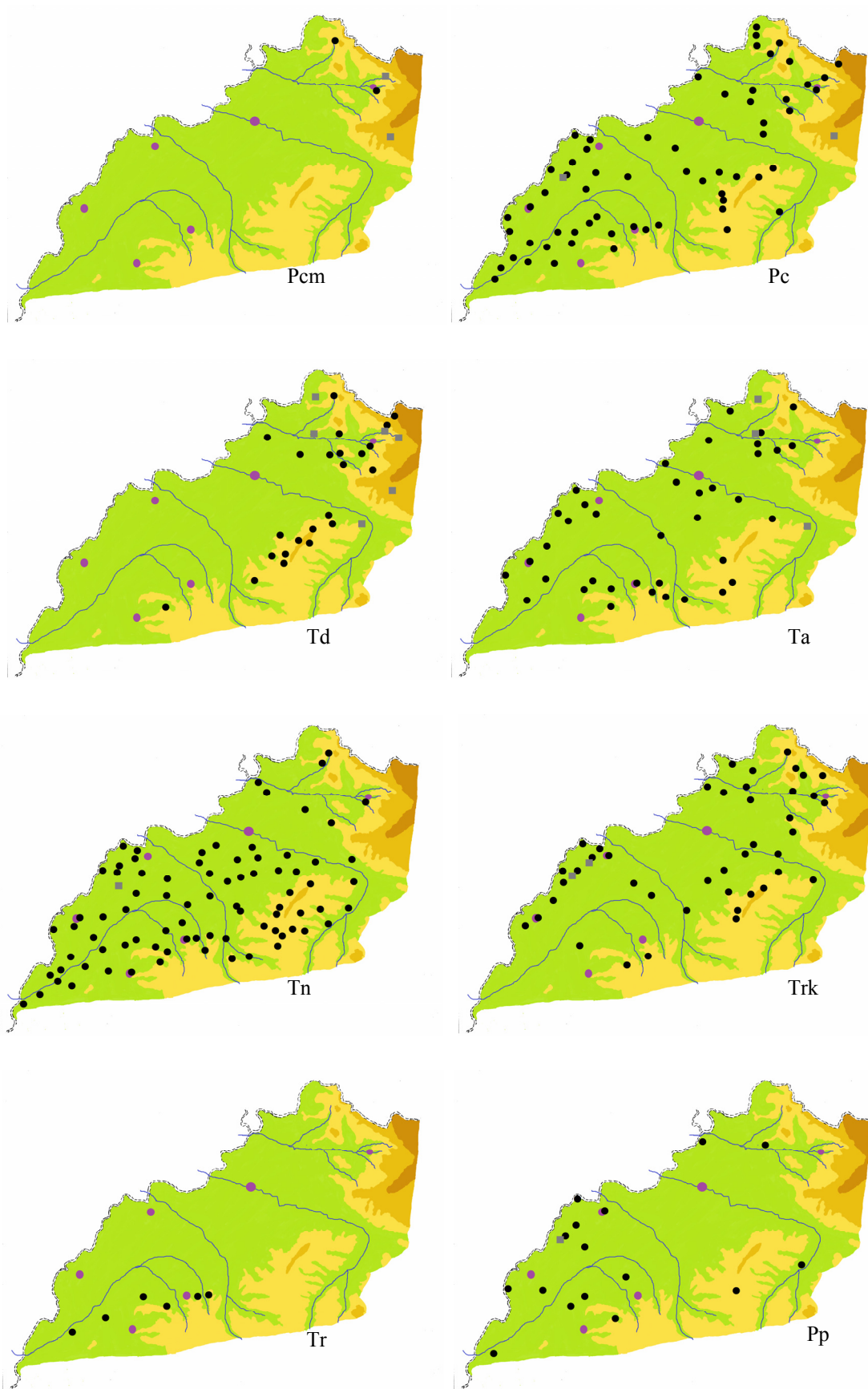


Fig. 6 Răspândirea speciilor *P. conspersum* (Pcm), *P. collicola* (Pc), *T. difficilis* (Td), *T. arcuatus* (Ta), *T. nodulosus* (Tn), *T. rathkii* (Trk), *T. ratzeburgii* (Tr) și *P. pruinosus* (Pp) în nord-vestul României (●-orașe, ■-puncte de distribuție indicate anterior în literatură, ●-puncte de distribuție identificate în cercetările personale)

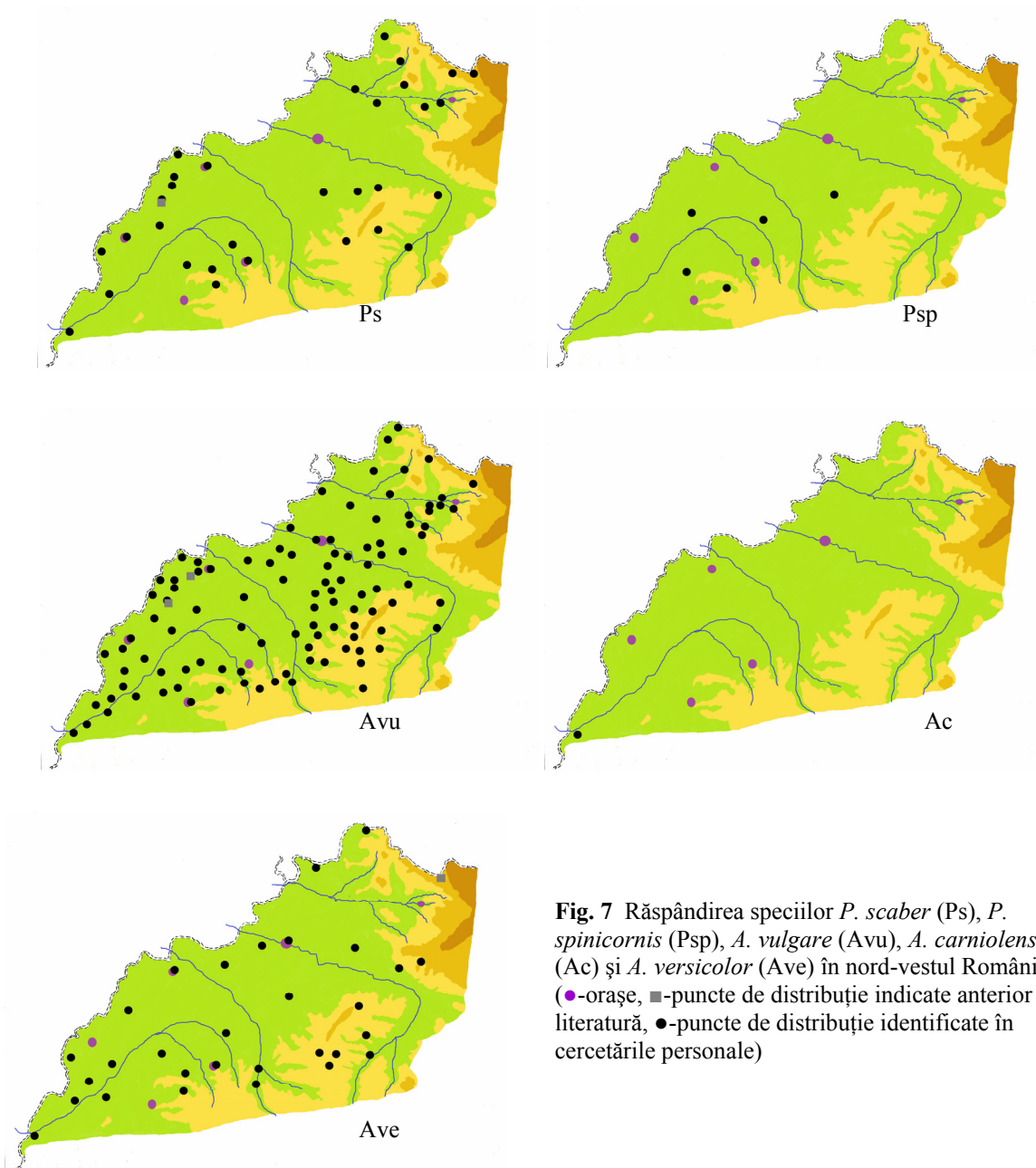


Fig. 7 Răspândirea speciilor *P. scaber* (Ps), *P. spinicornis* (Psp), *A. vulgare* (Avu), *A. carniolense* (Ac) și *A. versicolor* (Ave) în nord-vestul României (●-orașe, ■-puncte de distribuție indicate anterior în literatură, ●-puncte de distribuție identificate în cercetările personale)

4. Distribuția faunei de izopode terestre în unitățile geografice din nord-vestul României

Majoritatea celor 29 de specii de izopode terestre din nord-vestul României (19 specii) au fost întâlnite în toate cele patru unități geografice din regiune. Cel mai mare număr de specii a fost întâlnit în zonele de câmpie, iar cel mai mic număr în zonele montane. Numărul de specii întâlnite în zona Dealurilor Crasnei și a Culmii Codrului este asemănător (fig. 8). Numărul mare de specii de izopode terestre din zonele de câmpie din nord-vestul României reprezintă probabil o consecință a suprafeței mari ocupate de câmpii, în comparație cu suprafața ocupată de munți. Totuși, faptul este în realitate o consecință a impactului antropic care a afectat în trecut zonele de câmpie. Astfel, scăzând speciile sinantropice, numărul de specii de izopode terestre din zonele de câmpie din nord-vestul României se

reduce mult. Deși în zonele de munte a fost prezent un număr redus de specii de izopode terestre, acestea sunt specii caracteristice unor habitate naturale, cu umiditate ridicată. Probabil, în trecut și zonele de câmpie au deținut o importanță mai mare în acest sens, fapt indicat de prezența lui *C. transilvanicus*, dar impactul antropic a restrâns arealul acestor specii.

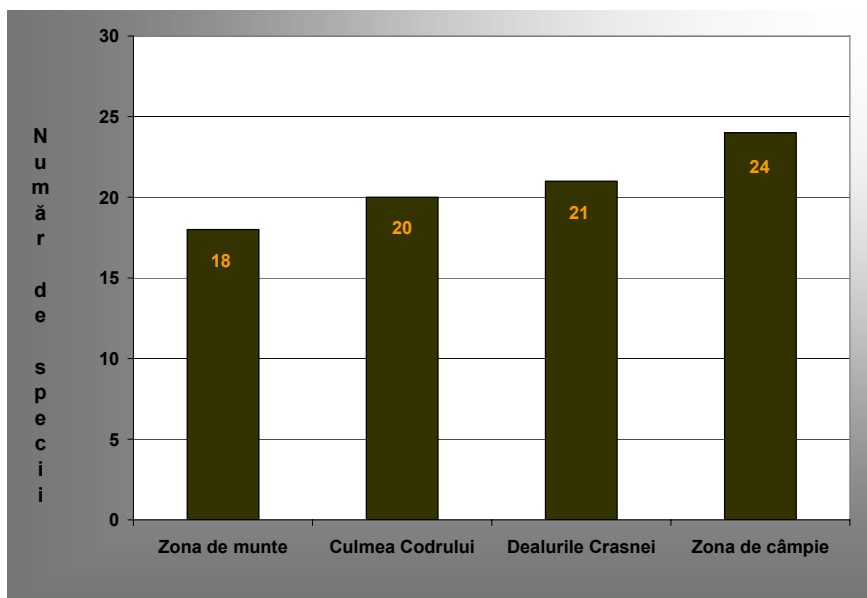


Fig. 8 Numărul de specii de izopode terestre identificate în unitățile geografice din nord-vestul României

5. Comunități de izopode terestre din habitatele din nord-vestul României

Comunitățile de izopode terestre din cele 22 de tipuri de habitate din nord-vestul României din care au fost colectate probe cu metoda directă, prezintă diferențe mari. Astfel, numărul speciilor din acestea este diferit, diferite fiind și cerințele ecologice ale respectivelor specii. Cel mai mare număr de specii este prezent în habitatele naturale de tipul zonelor umede și a pădurilor, iar cel mai mic număr de specii a fost întâlnit în habitatele puternic afectate antropic, de tipul plantațiilor. Cele mai multe specii (22 de specii) au fost întâlnite în zonele umede de pe malurile micilor pâraie de la deal și munte, iar numărul cel mai redus (doar două specii), au populat plantațiile de pin și livezile (fig. 9, fig. 10).

6. Date referitoare la coabitarea speciilor congenere de izopode terestre din nord-vestul României

Din cele 10 genuri de izopode terestre reprezentate în nord-vestul României prin cel puțin două specii, cinci genuri au prezentat specii care au populat aceleași habitate (tabelul 3). Celelalte cinci genuri au prezentat specii care nu au fost întâlnite nici o dată în același habitat, uneori nefiind prezente nici măcar în aceeași localitate sau regiune geografică. În general, în același habitat sunt prezente, câte două specii congenere, dar în cazul genurilor *Trachelipus* și *Armadillidium* au existat și habitate în care au fost identificate și câte trei specii. Specii din genul *Trachelipus* par a coabita mai

frecvent în nord-vestul României, decât în alte regiuni din țară (Tomescu et al. 2002b).

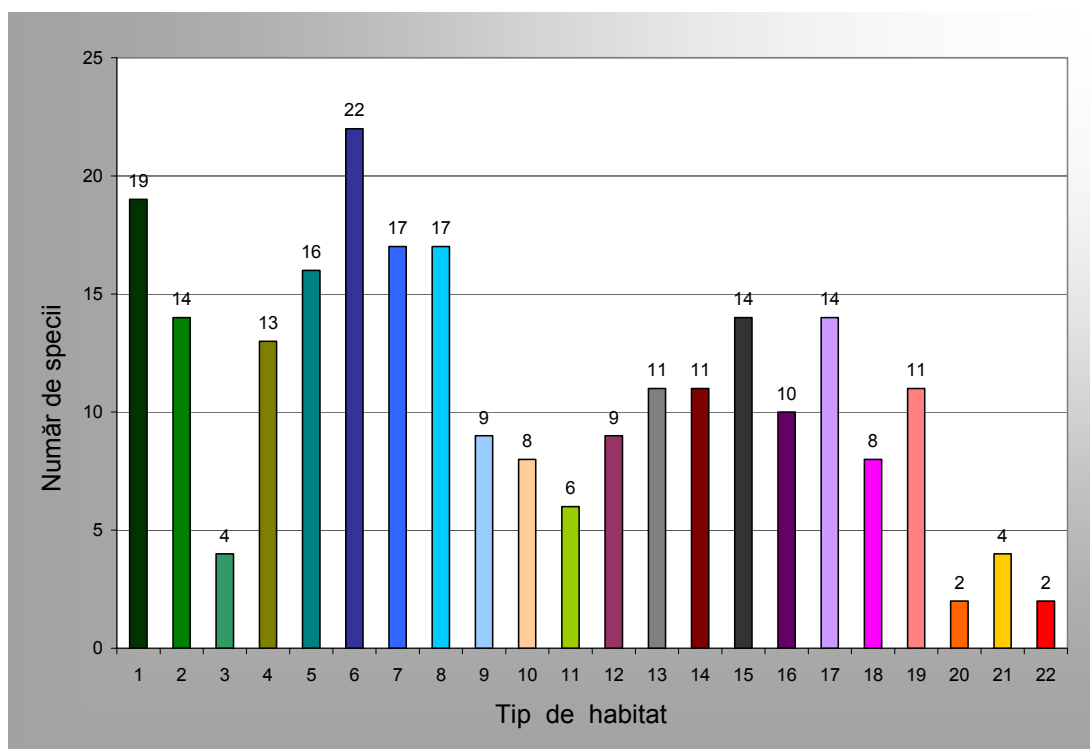


Fig. 9 Numărul de specii de izopode terestre identificate în cele 22 de tipuri de habitate din nord-vestul României (1-pădure de stejari, 2-pădure de fag, 3- pădure de frasin, 4-lizieră de pădure, 5-mlaștină, 6-malurile pâraielor mici de la deal și munte, 7-zăvoaie, 8-zone umede seminaturale, 9-canale de pe marginea drumurilor, 10-dune de nisip, 11-zone înierbate afectate, 12-gări abandonate, 13-cimitire, 14-castele și conace, 15-pivnițe, 16-distilerii, 17-alte construcții abandonate, 18-margini de drum, 19-plantății de plopi, 20-plantății de pini, 21-plantății de salcâmi, 22-livezi)

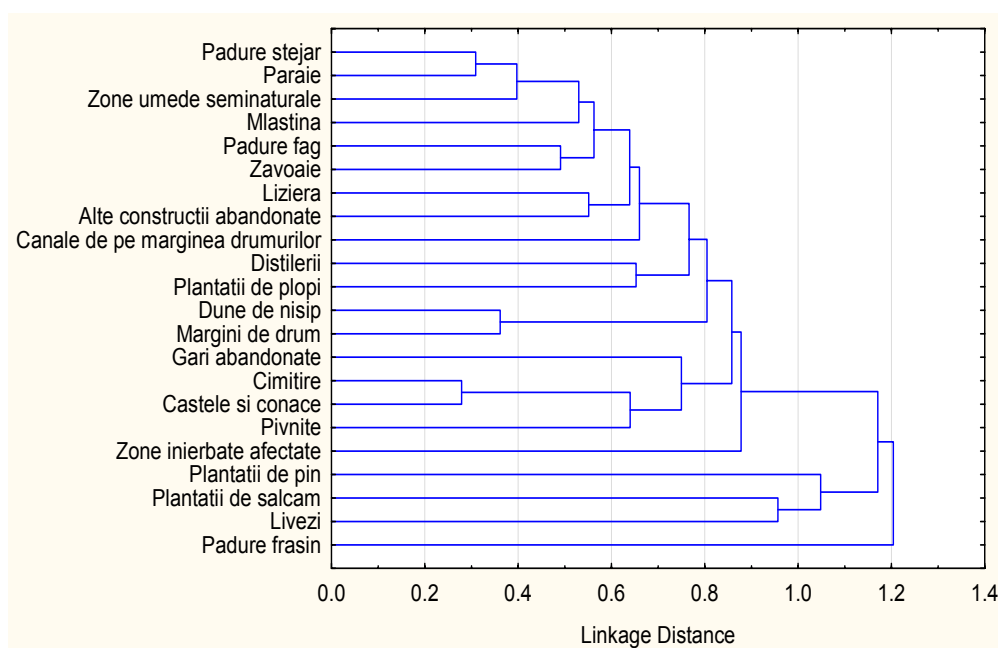


Fig. 10 Similaritatea comunităților de izopode terestre din cele 22 de tipuri habitate în nord-vestul României

Tabelul 3 Tipurile de habitate în care sunt prezente specii congenere de izopode terestre în nord-vestul României (1-pădure de stejari, 2-pădure de fag, 3- pădure de frasin, 4-lizieră de pădure, 5-mlaștină, 6-malurile pâraielor mici de la deal și munte, 7-zăvoaie, 8-zone umede seminaturale, 9-canale de pe marginea drumurilor, 10-dune de nisip, 11-zone înierbate afectate, 12-gări abandonate, 13-cimitire, 14-castele și conace, 15-pivnițe, 16-distilerii, 17-alte construcții abandonate, 18-margini de drum, 19-plantății de plopi, 20-plantății de pini, 21-plantății de salcâmi, 22-livezi, *Lg* - *Ligidium germanicum*, *Lh* - *L. hypnorum*, *Hr* - *Hyloniscus riparius*, *Ht* - *H. transsilvanicus*, *Pc* - *Porcellium collicola*, *Pcm* - *P. conspersum*, *Td* - *Trachelipus difficilis*, *Ta* - *T. arcuatus*, *Tn* - *T. nodulosus*, *Tr* - *T. rathkii*, *Tratz* - *T. ratzeburgii*, *Av* - *Armadillidium vulgare*, *Ac* - *A. carniolense*, *Ave* - *A. versicolor*)

Tipul de habitat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Total
<i>Lh / Lg</i>	X	X	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Pc / Pcm</i>	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Hr / Ht</i>	X	-	-	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	8
<i>Av / Ave</i>	X	-	-	-	X	-	-	-	X	X	-	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	10
<i>Av / Ave / Ac</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Tn / Td / Ta</i>	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Tn / Tr / Ta</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Tn / Ta / T. ratz</i>	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>T ratz / Tn</i>	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>T ratz / Ta</i>	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Tr / Tn</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	5
<i>Tr / Td</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Tr / Ta</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	2
<i>Td / Tn</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Td / Ta</i>	X	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Ta / Tn</i>	X	-	-	X	X	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	10
Total	11	1	1	3	6	8	4	4	4	2	1	2	1	3	1	3	3	1	-	1	-	-	

7. Cercetări ecologice cantitative referitoare la comunitățile de izopode terestre din nord-vestul României

În nord-vestul României, în cele 512 de capcane, au fost colectați 11264 de indivizi de izopode terestre. Există diferențe mari între compoziția comunităților de izopode terestre din diferite unități de relief dar și între diferitele habitate din cadrul aceleiași localități.

7.1. Cercetări în zona de munte (Huta-Certeze) din Munții Oașului

În cele două habitate de la Huta Certeze (pădure de fag și pădure de amestec fag / conifere), am identificat 7 specii de izopode terestre (tabelul 4) aparținând la mai multe categorii ecologice (după Vandel 1960, 1962, Radu 1983, 1985): *L. germanicum*, *Trichoniscus sp.*, *H. transsilvanicus*, *P. politus*, *T. difficilis*, *P. collicola* și *P. scaber*. În pădurea de fag au fost identificate 6 specii, iar în pădurea de amestec 4 specii. În total, în cele două sectoare, am colectat 751 de indivizi. Unele specii constituie baza faunei de izopode din cele două habitate (speciile comune habitatelor: *P. politus*, *L. germanicum*, *Trichoniscus sp.*). Alături de acestea există și specii caracteristice fiecărui habitat. Două dintre acestea sunt tipice habitatelor forestiere (*T. difficilis* și *P. collicola*) iar una este euritopă (*P. scaber*) (Radu 1985). În general pădurile de foioase sunt mai favorabile pentru izopodele terestre decât cele de conifere, solul acid din cele din urmă dăunând crustei acestora (Radu 1983). De asemenea, s-a

observat că frunzele de conifere sunt neeficiente pentru creșterea izopodelor (Sousa et al. 1998). Astfel, în literatura de specialitate s-a semnalat și anterior un număr mai scăzut de specii în pădurile de amestec (Tomescu et al. 2002a). Acest lucru se observă și la Huta-Certeze, atât bogăția de specii, cât și diversitatea fiind mai ridicate în pădurea de fag. *P. politus* este o specie bine reprezentată în ambele habitate de la Huta Certeze (fig. 11, 12), fiind o specie silvicolă, frecvent semnalată în zonele împădurite (Mureșan et al. 2003, Hotea et al. 2003, Topp et al. 2006, Tomescu et al. 2008, 2011).

Tabelul 4 Speciile de izopode terestre identificate în zona montană de la Huta Certeze

Specii	Categorie ecologică	Pădurea de fag	Pădurea de amestec
<i>Ligidium germanicum</i>	paludicol	X	X
<i>Trichoniscus</i> sp.	paludicol	X	X
<i>Hyloniscus transsilvanicus</i>	paludicol	-	X
<i>Protracheoniscus politus</i>	silvicol	X	X
<i>Trachelipus difficilis</i>	silvicol	X	-
<i>Porcellium collicola</i>	silvicol	X	-
<i>Porcellio scaber</i>	euritop	X	-

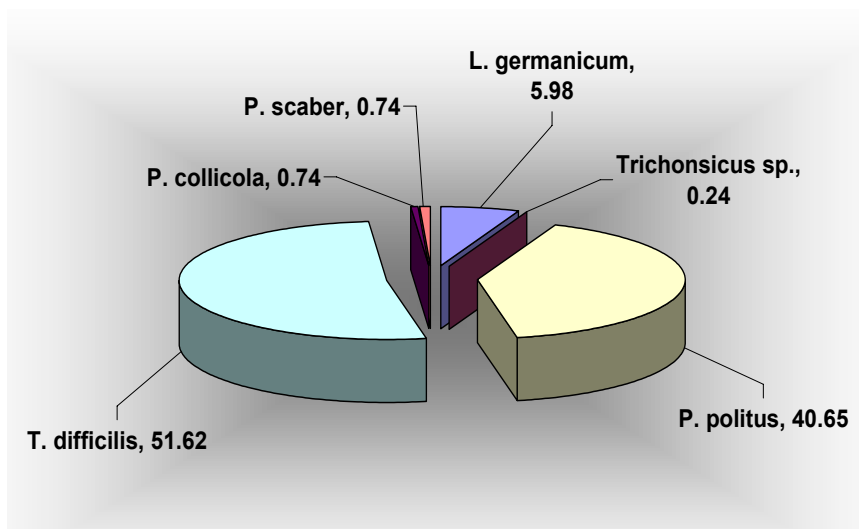


Fig. 11 Abundența relativă (A%) a comunității de izopode terestre din pădurea de fag de la Huta Certeze

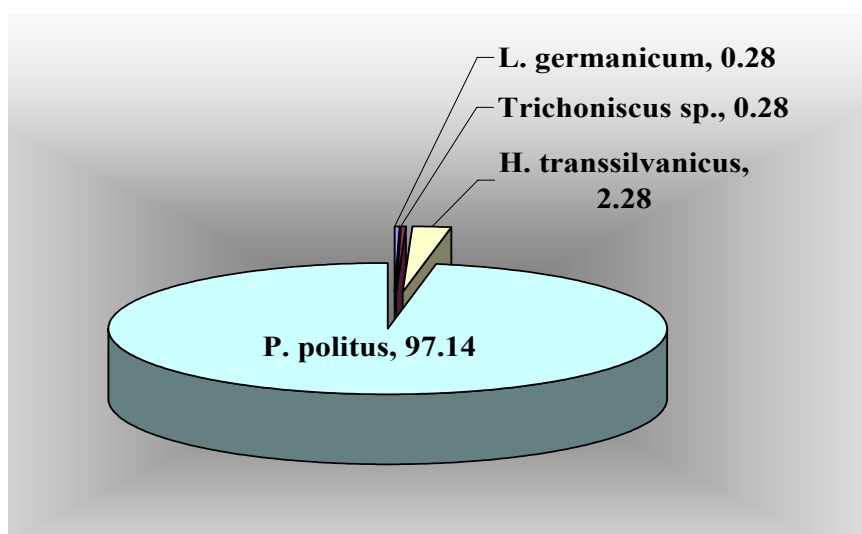


Fig. 12 Abundența relativă (A%) a comunității de izopode terestre din pădurea de amestec de la Huta Certeze

7.2. Cercetări ecologice din zone de deal din nord-vestul României

7.2.1. Analiza comunităților de izopode terestre din habitate situate în perimetrul Culmii Codrului

În cele șapte habitate (Poiana Codrului - lizieră; Poiana Codrului - pădure stejar / fag; Crucișor - pășune cu tufăriș; Crucișor - pădure stejar; Cuța - plantație de pin; Socond - pădure de refacere; Soconzel - mlaștină) analizate la nivelul Dealurilor Codrului am identificat 11 specii de izopode terestre: *Trichoniscus sp.*, *H. riparius*, *H. transsilvanicus*, *P. collicola*, *P. politus*, *T. difficilis*, *T. arcuatus*, *T. rathkii*, *T. nodulosus*, *A. vulgare*, *A. versicolor*. Distribuția celor 11 specii a fost diferită în funcție de tipul habitatului (tabelul 5). În total, în cele 141 de capcane am identificat un număr de 1769 de indivizi de izopode terestre. Astfel abundența numerică a fost de 12,54 de indivizi / capcană. Femelele au predominat în cazul fiecărui habitat și a fiecărei specii. Similaritatea (fig. 13) respectiv diferențe în bogăția de specii se observă în funcție de gradul de afectare antropică a habitatelor. Astfel, numărul de specii este aproximativ egal între pădurile naturale și pășuni, dar este mai scăzut în refacere și extrem de scăzut în plantația de pin, unde am identificat doar o specie. Plantațiile s-au dovedit și în alte cazuri nefavorabile pentru izopodele terestre (Lachat et al. 2006, Tomescu et al. 2011), dar și pentru alte comunități ale macrofaunei din sol (Anichkin et al. 2007, Gardner et al. 2008). Litiera din plantații pare a afecta negativ și specia *A. vulgare* (Abelho & Molles, Jr. 2009).

Tabelul 5 Speciile de izopode terestre identificate în habitatele din Culmea Codrului (1-Poiana Codrului, lizieră; 2 - Poiana Codrului, pădure stejar / fag; 3 - Crucișor, pășune cu tufăriș; 4 - Crucișor, pădure stejar; 5 - Cuța, plantație de pin; 6 – Socond, pădure de refacere; 7 – Soconzel, mlaștină)

Specia	Categorie ecologică	1	2	3	4	5	6	7
<i>Trichoniscus sp.</i>	Paludicol	-	-	-	-	-	X	-
<i>Hyloniscus riparius</i>	Paludicol	-	-	-	X	-	-	X
<i>Hyloniscus transsilvanicus</i>	Paludicol	X	-	-	-	-	X	X
<i>Porcellium collicola</i>	Paludicol	X	-	X	-	-	-	X
<i>Protracheoniscus politus</i>	Silvicol	X	X	X	X	X	X	X
<i>Trachelipus difficilis</i>	Silvicol	-	X	X	X	-	X	X
<i>Trachelipus arcuatus</i>	Silvicol	-	-	X	-	-	-	X
<i>Trachelipus rathkii</i>	Euritop	X	X	X	X	-	-	X
<i>Trachelipus nodulosus</i>	Euritop	X	X	-	-	-	-	X
<i>Armadillidium vulgare</i>	Sinantrop	X	X	X	X	-	-	X
<i>Armadillidium versicolor</i>	Sinantrop	-	X	-	-	-	-	-

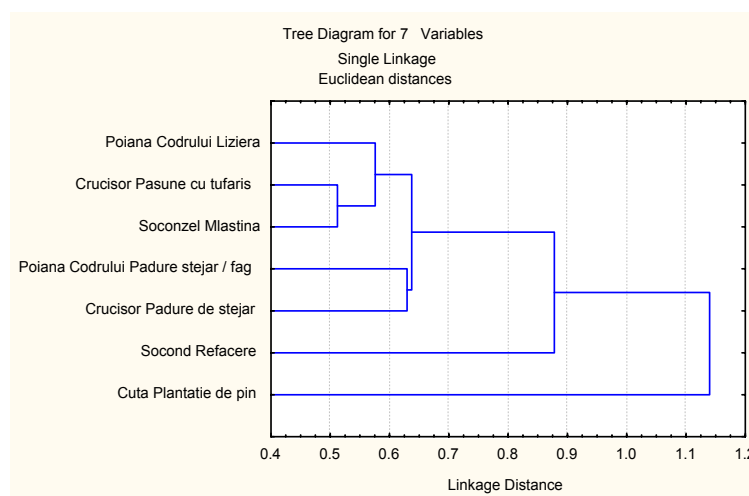


Fig. 13 Similaritatea comunităților de izopode terestre din habitatele din Dealurile Codrului

Comparativ cu celelalte habitate, mlaștina de la Soconzel adăpostește mai multe specii de izopode terestre. Zonele umede cu vegetație ierboasă densă asigură microhabitatele favorabile pentru speciile iubitoare de umiditate ridicată (*H. transsilvanicus* și *P. collicola*). Zonele umede s-au dovedit anterior a fi importante pentru diversitatea izopodelor terestre (Sfenthourakis & Triantis 2009, Farkas & Vadkerti 2003). Localizarea mlaștinii de la Soconzel determină atât existența unor specii legate de zone umede (*T. arcuatus* și *T. rathkii*), supraviețuirea unor specii de pădure (*T. difficilis*), precum și pătrunderea unor specii de zone deschise din habitatele învecinate (*T. nodulosus*).

Numele regiunii, Culmea **Codrului** este confirmat și de compoziția comunităților de izopode terestre din aceasta. Astfel, singura specie prezentă în toate habitatele studiate a fost *P. politus*, o specie silvicolă (Radu 1985). Totuși, *P. politus* este prezent și în zone neîmpădurite, (mlaștina de la Soconzel, sau pajiștea cu tufărișuri de la Crucișor). Această specie a fost întâlnită și în alte cazuri în pajiști neîmpădurite, doar într-o zonă montană (Tomescu et al. 2002a) în vreme ce în Culmea Codrului fenomenul se înregistrează la o altitudine mult mai redusă. Faptul indică probabil ca și aceste habitate au fost împădurite în trecutul apropiat, specia supraviețuind ulterior defrișării datorită umidității ridicate din zonă (Stoenescu et al. 1966). Importanța pădurilor naturale pentru comunitățile de izopode terestre este subliniată, pe lângă diversitatea mai mare, și de faptul că în plantația de pin și în refacere se găsesc foarte puține specii. În comparație cu plantația, o diversitate mai mare și un număr mai ridicat de specii se găsesc în pădurea în refacere. Totuși, și în acest habitat numărul de specii și diversitatea sunt în general mai scăzute decât în pădurile naturale, fapt observat și în alte cazuri (Baini et al. 2012). Astfel, devine evident faptul că pentru izopodele terestre este mai benefic dacă porțiunea defrișată este lăsată să se refacă natural în loc să fie plantate păduri cu specii străine zonei.

7.2.2. Analiza comunităților de izopode terestre din zona Dealurilor Crasnei

În cele patru habitate din Dealurile Crasnei (Săcășeni, pajiște; Săcășeni, lizieră; Sărăuad, lizieră; Sărăuad, pădure) am determinat șapte specii de izopode terestre (tabelul 6) din diferite categorii ecologice, corespunzătoare habitatelor pe care le populau. Astfel, am identificat speciile: *H. riparius*, *H. transsilvanicus*, *A. roseus*, *P. politus*, *P. collicola*, *T. nodulosus* și *T. ratzeburgii*.

Tabelul 6 Speciile identificate în habitatele de la nivelul Dealurilor Crasnei (1 – Săcășeni, pajiște, 2 – Săcășeni, lizieră, 3 – Sărăuad, lizieră, 4 – Sărăuad, pădure)

Specia	Categoria ecologică	1	2	3	4
<i>Hyloniscus riparius</i>	Paludicol	-	-	-	X
<i>Hyloniscus transsilvanicus</i>	Paludicol	-	-	X	X
<i>Androniscus roseus</i>	Endogeu	-	-	X	-
<i>Protracheoniscus politus</i>	Silvicol	-	-	-	X
<i>Porcellium collicola</i>	Praticol	-	X	X	-
<i>Trachelipus nodulosus</i>	Euritop	X	X	-	X
<i>Trachelipus ratzeburgii</i>	Silvicol	-	X	-	X

În habitatele din Dealurile Crasnei au fost colectați în total 468 de indivizi de izopode terestre din 61 de capcane. Astfel, abundența numerică în această zonă a fost de 7,67 de indivizi / capcană. În general femelele predomină în fiecare habitat. Faptul că nici o specie nu apare în toate habitatele reflectă heterogenitatea acestora în ceea ce privește condițiile de mediu. Habitatele pot fi împărțite în două categorii: cele uscate (pajiștea și liziera de la Săcășeni) și cele cu umiditate ridicată (lizieră și pădurea de stejar de la Sărăuad). Suprapunerea speciilor din cadrul comunităților de izopode terestre

între cele patru habitate (fig. 14) este foarte mică, habitatul cel mai uscat și cel mai umed neavând nici o specie comună. De asemenea, compoziția speciilor din zonele deschise și din pădure este diferită.

În habitatele uscate predomină specia xerofilă *T. nodulosus*, aceasta fiind singura specie prezentă în pajiștea de la Săcășeni. Spre deosebire de pajiște, la liziera pădurii de la Săcășeni compoziția comunității este completată de specia praticolă *P. collicola* respectiv de specia silvicolă *T. ratzeburgii*. În habitatul cel mai umed, liziera pădurii de la Sărăuad, predomină specia paludicolă *H. transsilvanicus*, iar în pădure specia silvicolă *P. politus*. Mono-dominanța speciei *T. nodulosus* în pajiștea de la Săcășeni poate fi explicată prin faptul că această pajiște s-a format recent după tăierea pădurii, iar aceasta este singura specie care a putut supraviețui în pajiștea expusă la soare și astfel uscată, care s-a format în locul pădurii.

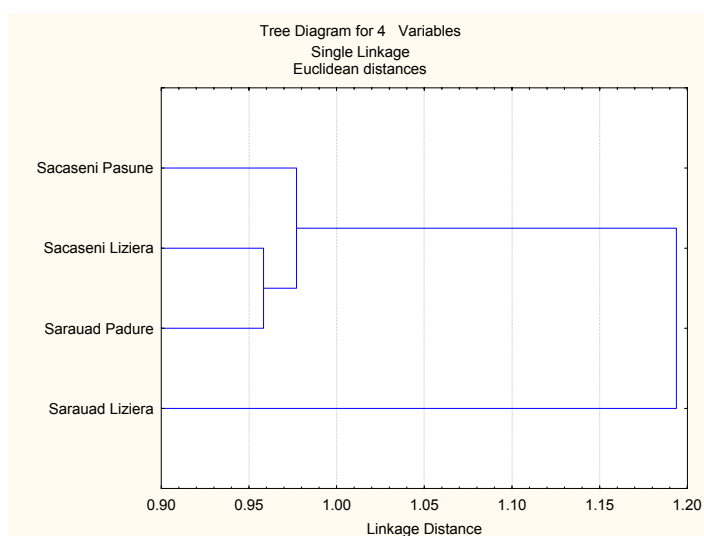


Fig. 14 Similaritatea comunităților de izopode terestre din cele patru habitate din Dealurile Crasnei

7.3. Cercetări ecologice din zona de câmpie

7.3.1. Analiza comunităților de izopode terestre de pe malurile canalului artificial de la Cărășeu

În zona umedă de pe marginea canalului de la Cărășeu am identificat cinci specii de izopode terestre, aparținând la mai multe categorii ecologice: specii paludicole (*H. riparius*), silvicolle (*T. arcuatus*), euritope (*T. rathkii*) și praticole (*T. nodulosus* și *A. vulgare*), ultima având și tendințe sinantropice (Radu 1983, 1985). Dintre acestea *H. riparius* și *T. arcuatus* au fost prezente în număr foarte mic, având o abundență relativă redusă (fig. 15). În total am colectat 212 indivizi de izopode terestre, din care 106 au fost masculi, 88 au fost femele și 18 au fost juvenili. Acești indivizi au fost colectați din 14 capcane, abundența numerică fiind de 15,14 de indivizi / capcană. Specia cu frecvența cea mai mare a fost *T. rathkii*, urmată de *A. vulgare* și *T. nodulosus*. După constanță, *T. rathkii* a fost specia euconstantă, *T. nodulosus* și *A. vulgare* au fost speciile constante, iar *H. riparius* și *T. arcuatus* au fost specii accidentale.

Prezența lui *T. arcuatus*, o specie silvicolă (Radu 1985) în habitatul neîmpădurit de la Cărășeu poate fi explicată prin prisma altor situații asemănătoare înregistrate în Câmpia de Vest. Prezența unor specii cu cerințe ecologice foarte diferite a fost explicată prin existența unei diversități mari de microhabitate care se găsesc pe malurile canalelor (Tomescu et al. 2005), cum este și canalul artificial

din Cărășeu. În nord-vestul României în ultimii ani au fost frecvent semnalate specii montane prezente la câmpie, în habitate atipice (Covaciu-Marcov et al. 2004, 2005, 2008, 2009). Situația pare valabilă și în cazul izopodelor, grup la care recent în nord-vestul României a fost semnalată o specie silvicolă într-o mlaștină neîmpădurită, situată la distanță de pădure (Tomescu et al. 2010). Identificarea lui *T. arcuatus* la Cărășeu extinde teritoriul în care, această aparentă anomalie, a fost înregistrată și la izopode. Probabil, explicația este similară cu cea oferită în cazul anterior (Tomescu et al. 2010). Astfel, probabil regiunea învecinată localității Cărășeu a fost acoperită în trecut cu păduri, izopodele silvicole supraviețuind după defrișări în zonele umede de lângă canale.

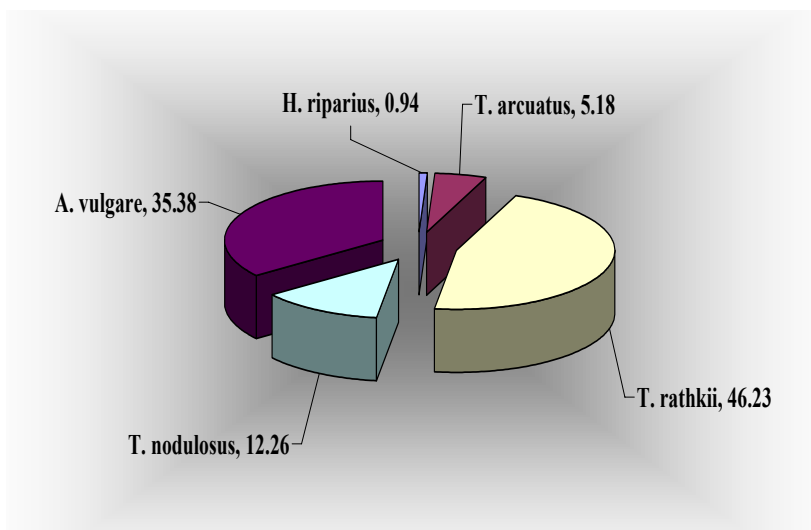


Fig. 15 Abundența relativă a speciilor de izopode terestre din zona umedă de lângă canalul de la Cărășeu

4.3.2. Analiza comunității de izopode terestre din mlaștina de la Valea lui Mihai

În mlaștina de la Valea lui Mihai am identificat 9 specii de izopode terestre: *H. riparius*, *H. transsilvanicus*, *H. danicus*, *C. convexus*, *P. collicola*, *T. arcuatus*, *T. rathkii*, *T. nodulosus*, *A. vulgare*. Din totalul de 674 de indivizi identificați în capcane, 273 au fost masculi și 401 femele. Izopodele au fost colectate din 16 capcane, astfel încât abundența numerică a fost de 42,12 indivizi / capcană. Masculii au aparținut doar la șapte specii, în timp ce femelele au fost identificate în cazul fiecăreia din cele nouă specii. În această mlaștină speciile *H. riparius*, *T. arcuatus* și *A. vulgare* au fost cele mai frecvente și au prezentat o abundență relativă ridicată (fig. 16). Din punct de vedere al constanței, *A. vulgare*, *H. riparius* și *T. arcuatus* au fost speciile euconstante, *H. danicus*, *C. convexus* și *P. collicola* au fost speciile accesorii, iar restul speciilor (*H. transsilvanicus*, *T. rathkii*, *T. nodulosus*) au fost accidentale.

Structura comunității de izopode terestre din mlaștina de la Valea lui Mihai este asemănătoare cu cea din zonele umede naturale din Câmpia Careiului (Ferenți et al. 2012). Acest fapt era explicabil, deoarece în trecut aceste mlaștini erau unite dintre ele. Totuși, în comparație cu fauna de izopode din vecinătatea canalului antropizat de la Cărășeu (Ferenți & Dimancea 2012), în mlaștina de la Valea lui Mihai, comunitatea de izopode terestre este mult mai diversificată, numărul de specii fiind mai mare. Aceasta subliniază faptul, că mlaștinile naturale sunt mult mai favorabile pentru fauna de izopode terestre din nord-vestul României. Deși canalele artificiale pot adăposti o parte din fauna mlaștinilor inițiale, cel puțin în cazul izopodelor terestre aceasta se limitează doar la o mică parte.

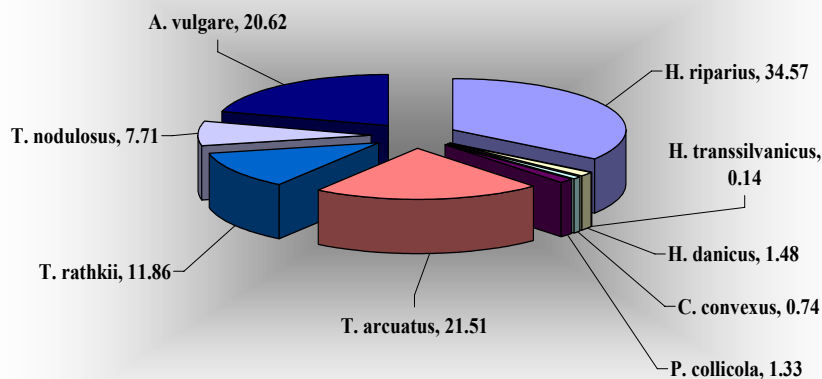


Fig. 16 Abundența relativă a speciilor de izopode terestre din cadrul comunității din mlaștina de la Valea lui Mihai

7.3.3. Analiza comunităților de izopode terestre din diferite habitate din Câmpia Careiului (zona Foieni)

În cele patru habitate de la Foieni (dună de nisip, mlaștină, lizieră de pădure, pădure de stejar), am colectat 951 de exemplare de izopode terestre. Astfel, abundența numerică a fost de 10,68 indivizi / capcană. Compoziția comunităților de izopode terestre din zonă este remarcabil de uniformă, indiferent de tipul de habitat, aici fiind identificate doar cinci specii: *P. collicola*, *T. arcuatus*, *T. nodulosus*, *T. rathkii* și *A. vulgare*. Aceste specii au aparținut la cinci categorii ecologice, bogăția de specii diferind foarte puțin în funcție de habitate (tabelul 7).

Tabelul 7 Speciile de izopode terestre identificate în cele patru habitate de la Foieni (1 – dună de nisip, 2 – mlaștină, 3 – lizieră, 4 – pădurea de stejar)

Specia	Categorie ecologică	1	2	3	4
<i>Porcellium collicola</i>	Paludicol	X	X	X	X
<i>Trachelipus arcuatus</i>	Silvicol	X	X	X	X
<i>Trachelipus nodulosus</i>	Praticol	X	X	-	-
<i>Trachelipus rathkii</i>	Euritop	X	X	X	X
<i>Armadillidium vulgare</i>	Sinantrop	X	X	X	X

Patru din cele cinci specii de izopode terestre au fost comune tuturor habitatelor, având însă o abundență relativă diferită (fig. 17, 18, 19, 20), doar *T. nodulosus*, a fost prezent numai în două habitate. Datele de la Foieni indică o uniformitate surprinzătoare a comunităților de izopode terestre dintre cele patru habitate analizate, dar și o sărăcie în comparație cu datele obținute anterior cu metode directe. Explicația uniformității constă probabil în trecutul regiunii. Astfel, probabil mlaștinile reprezintă într-adevar habitatele în care supraviețuiește fauna de izopode terestre a regiunii (Ferenți et al. 2012). Comunitățile din mlaștină au colonizat toate habitatele învecinate, probabil datorită umidității ridicate a regiunii, fiind reprezentate de aceleași specii chiar dacă în ponderi diferite.

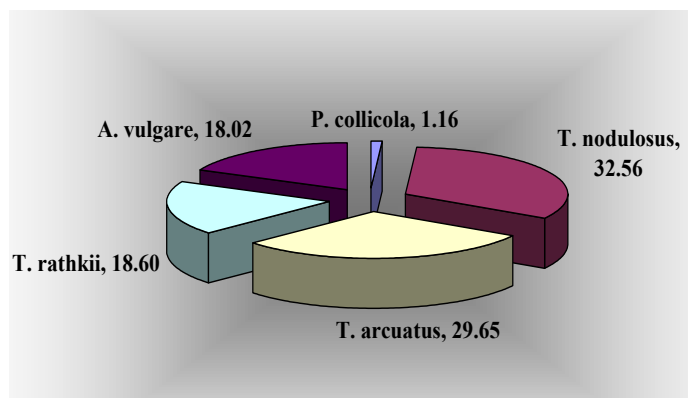


Fig. 17 Abundența relativă a speciilor de izopode terestre de pe duna de nisip de la Foieni

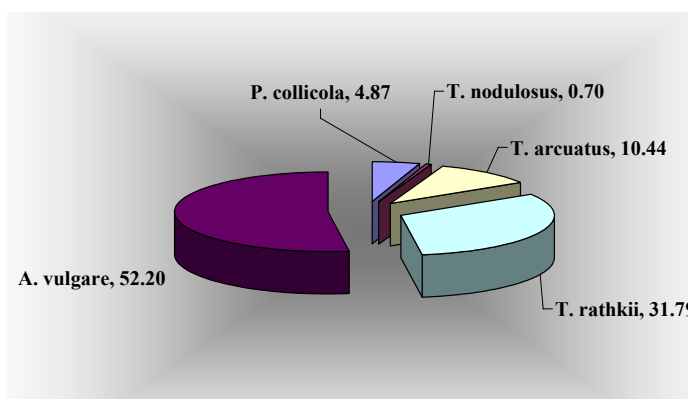


Fig. 18 Abundența relativă a speciilor de izopode terestre din mlaștina de la Foieni

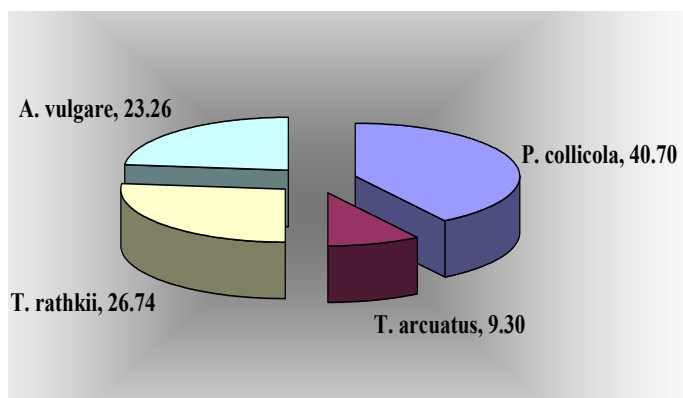


Fig. 19 Abundența relativă a speciilor de izopode terestre de la liziera de la Foieni

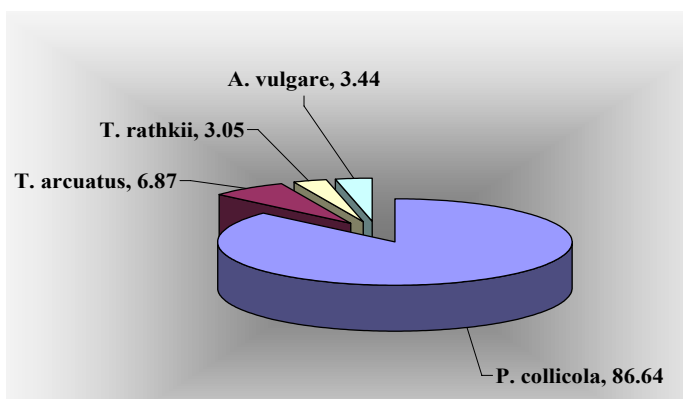


Fig. 20 Abundența relativă a speciilor de izopode terestre din pădurea de stejar de la Foieni

4.3.4. Analiza comunităților de izopode terestre din diferite habitate din pădurea de la Livada

În cele cinci habitate investigate (mlaștină, pădure de lângă mlaștină, pădurea de lângă calea ferată, pădurea de stejar, refacere) din pădurea de la Livada am colectat un număr total de 6439 de exemplare de izopode terestre aparținând la 10 specii: *Trichoniscus* sp., *H. riparius*, *H. transsilvanicus*, *P. collicola*, *P. conspersum*, *P. politus*, *T. difficilis*, *T. arcuatus*, *P. scaber*, *A. vulgare*. Dintre aceste specii, cea mai comună a fost *T. difficilis*. Specia *A. vulgare* a fost bine reprezentată în primele trei habitate, lipsind din ultimele două. În acestea, specia cea mai comună a fost *P. politus*, specie absentă în primele trei habitate (tabelul 8). Pădurea de la Livada este eterogenă din punct de vedere al faunei de izopode terestre. Astfel, în funcție de umiditate și de gradul de afectare antropică, compoziția speciilor variază extrem de mult chiar în cadrul aceleiași regiuni a pădurii (fig. 21).

Tabelul 8 Speciile de izopode terestre identificate în cele cinci habitate de la Livada (1 – mlaștină, 2 – pădure de lângă mlaștină, 3 – pădurea de lângă calea ferată, 4 – pădurea de stejar, 5 – refacere)

Specie	Categorie ecologică	1	2	3	4	5
<i>Trichoniscus</i> sp.	paludicol	X	-	-	-	-
<i>Hyloniscus riparius</i>	paludicol	-	-	X	-	-
<i>Hyloniscus transsilvanicus</i>	paludicol	X	X	X	-	-
<i>Porcellium collicola</i>	praticol	X	X	X	-	-
<i>Porcellium conspersum</i>	praticol	-	-	X	-	-
<i>Protracheoniscus politus</i>	silvicol	-	-	-	X	X
<i>Trachelipus difficilis</i>	silvicol	X	X	X	X	X
<i>Trachelipus arcuatus</i>	silvicol	-	-	X	-	-
<i>Porcellio scaber</i>	euritop	-	-	-	X	-
<i>Armadillidium vulgare</i>	euritop	X	X	X	-	-

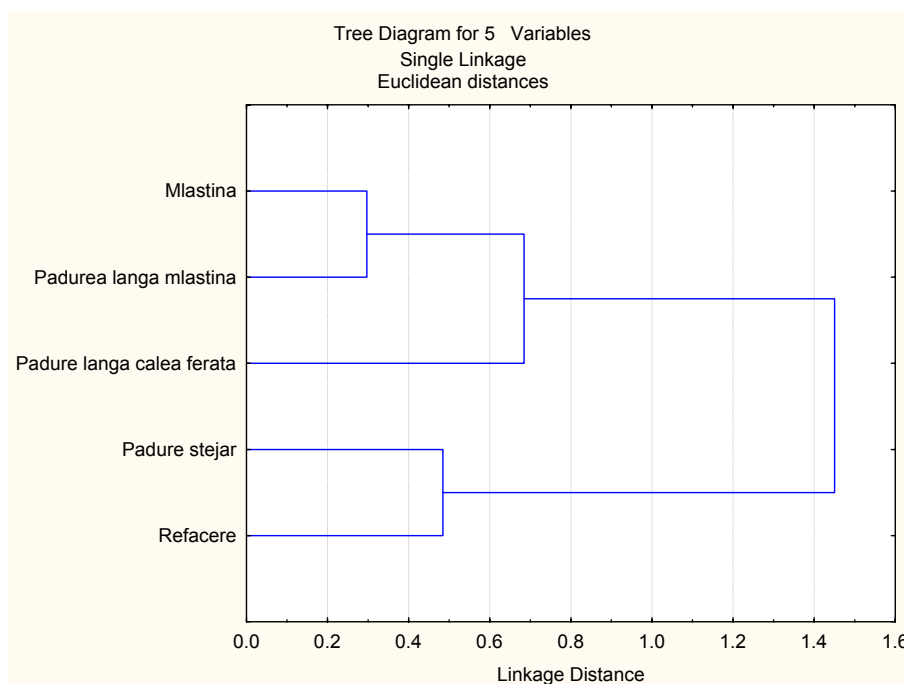


Fig. 21 Similaritatea comunităților de izopode terestre din habitatele din pădurea de la Livada

8. Cercetări asupra comunităților de izopode terestre din habitate situate în imediata apropiere a apelor termale din vestul României

În 35 dintre cele 58 de habitate termale investigate am identificat izopode terestre active în sezonul rece (fig. 22). Izopodele populează doar sectoarele învecinate apei, unde pământul nu îngheață nici în perioadele cele mai reci. Lățimea respectivei benzi diferă în funcție de habitat, datorită volumului și a temperaturii apei termale. În habitatele în care nu apar izopode active iarna, malurile apei nu corespund cerințelor ecologice ale acestora, fiind prea abrupte, fără adăposturi, fără vegetație, sau expuse direct aerului rece, înghețând până în imediata vecinătate a apei.

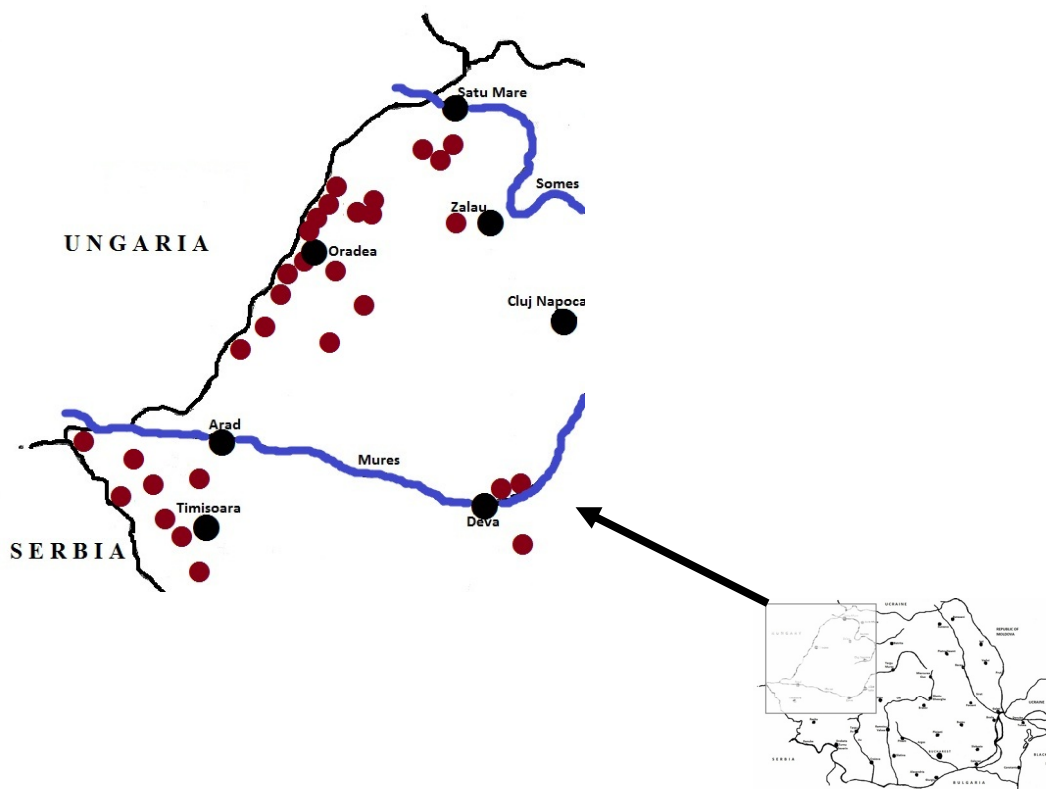


Fig. 22 Localizarea geografică a habitatelor termale (●) din vestul României în care au fost identificate izopode terestre active iarna

În total, în cele 35 de habitate termale din vestul României, am identificat 12 specii de izopode terestre active iarna. Numărul speciilor diferă între habitate. Cel mai mare număr se înregistrează în habitatele mai mari și relativ naturale, care în același timp sunt și cele mai vechi. Specia cea mai comună iarna în zonele învecinate apelor termale este *T. nodulosus* (fig. 23). Există specii prezente numai în câte un habitat, fapt datorat cerințelor ecologice ale respectivelor specii care nu sunt satisfăcute decât în respectivul habitat. În general însă, speciile de izopode terestre active iarna au populat mai multe habitate termale. În același timp, speciile identificate în mai multe habitate, având deci o frecvență mare, au înregistrat și o abundență relativă ridicată (fig. 23). În total au fost colectați 313 de indivizi de izopode terestre, din care 89 au fost masculi, 161 femele și 63 juvenili.

Odată cu dispariția fenomenului de hibernare, unele specii de izopode terestre din anumite habitate termale prezintă și o altă modificare indusă de regimul termic, anume modificarea perioadei de reproducere. Astfel, în luna februarie la Băile 1 Mai, Băile Călan și la Tărian au fost identificate mai multe femele cu marsupiu (fig. 24). Modificarea perioadei de reproducere a fost observată doar la

trei specii de izopode terestre: *A. roseus*, *H. riparius* și *H. transsilvanicus*.

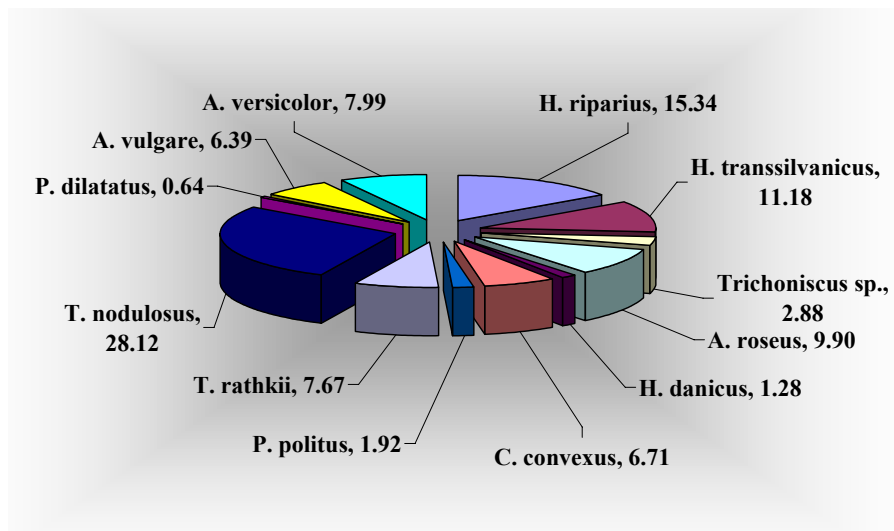


Fig. 23 Abundența relativă a speciilor de izopode terestre identificate în habitatele termale din vestul României



Fig. 24 Femelă de *H. riparius* cu marsupiu din habitatul termal de la Tărian (colectată în data de 08.II. 2011)

Concluzii

- În habitatele naturale și antropogene studiate în 178 de localități din nord-vestul României (județele Satu Mare, nordul Bihorului și sud-vestul județului Maramureș) am identificat 29 de specii de izopode terestre: *Ligidium germanicum*, *L. hypnorum*, *Hyloniscus riparius*, *H. transsilvanicus*, *Trichoniscus pygmaeus*, *T. carpaticus*, *T. pusillus*, *Androniscus roseus*, *Haplophthalmus mengii*, *H. danicus*, *Platyarthrus hoffmannseggi*, *Oniscus asellus*, *Cylisticus convexus*, *C. transsilvanicus*, *Protracheoniscus politus*, *P. major*, *Porcellium collicola*, *P. conspersum*, *Trachelipus difficilis*, *T. arcuatus*, *T. nodulosus*, *T. rathkii*, *T. ratzeburgii*, *Porcellionides pruinosus*, *Porcellio scaber*, *P. spinicornis*, *Armadillidium vulgare*, *A. carniolense*, *A. versicolor*. Speciile de izopode prezente în nord-vestul României se încadrează în următoarele categorii ecologice: specii silvicole, paludicole, praticole, sinantropice, euritope și endogee. În total am semnalat 734 de puncte de răspândire a celor 29 de specii de izopode terestre în cele 178 de localități investigate în nord-vestul României.
- Diversitatea categoriilor ecologice în care se încadrează speciile de izopode terestre reflectă diversitatea ecologică a zonei cercetate, cu un număr relativ mare de habitate și microhabitate.
- Speciile cu cea mai mare răspândire în nord-vestul României sunt: *A. vulgare*, prezent în habitate din 105 localități, *T. nodulosus*, prezent în habitate din 82 de localități și *H. transsilvanicus*, prezent în habitate din 78 de localități.
- Cea mai redusă răspândire, fiind prezente într-o singură localitate, o au speciile: *T. pygmaeus*, *O. asellus*, *P. major* și *A. carniolense*.
- O particularitate faunistică a zonei din nord-vestul României o reprezintă prezența speciilor caracteristice pentru habitate umede situate la altitudini mari, *L. germanicum*, *L. hypnorum* și *H. transsilvanicus*, în habitate umede situate în locuri cu altitudini reduse, sub 200 de m. Prezența acestor specii în aceste habitate se poate explica prin existența unei clime locale cu temperaturi medii mai scăzute, asemănătoare cu temperaturile medii existente în alte zone la altitudini mai mari.
- În nord-vestul României au fost identificate și specii endemice pentru fauna României: *T. carpaticus* și *C. transsilvanicus*, ultima fiind o specie rară. De asemenea, în regiune au fost identificate și specii endemice în zona Munților Carpați: *H. transsilvanicus* și *T. difficilis*.
- În habitatele antropogene cercetate au fost identificate speciile sinantropice: *O. asellus*, *P. pruinosus*, *P. scaber*. La intrarea în pivnițe au fost identificate speciile: *T. pygmaeus*, *P. major* și *H. mengii*.
- În habitatele antropogene au fost identificate și specii care trăiesc în habitate naturale, dar au și însușiri antropofile, ocupând și habitate ca: parcuri din jurul unor clădiri, cimitire, în general suprafețe cu vegetație ierboasă și lemnoasă amenajate de om. Aceste specii sunt: *P. spinicornis* și *A. vulgare*.
- Numărul de specii identificate în habitatele cercetate din nord-vestul României variază în limite relativ înguste: în zona Munților Oașului au fost identificate 18 specii, în habitatele din Culmea Codrului 20 de specii, în habitatele din Dealurile Crasnei 21 de specii și în habitatele din zona de câmpie 24 de specii.
- Analizând distribuția speciilor în tipurile de habitate naturale și antropogene, a reieșit că cele mai multe specii trăiesc în habitate naturale, cu precădere în habitatele cu microhabitate umede; păduri cu pâraie și suprafețe mlăștinoase (22 de specii), păduri de stejari (12 specii), zăvoaie (17 specii), mlaștini (16 specii). În habitatele antropogene numărul de specii de izopode terestre este mai mic.

În pivnițele vechi și în jurul construcțiilor abandonate am identificat câte 14 specii. Numărul cel mai mic de specii, câte 2 specii, au fost identificate în plantațiile de pini și în livezi, iar în plantațiile de salcâmi au fost prezente 4 specii. Numărul de specii din habitate reflectă gradul de diversitate ecologică, adică numărul de microhabitate care pot fi populate de specii cu cerințe ecologice diferite.

- Speciile de izopode terestre din nord-vestul României populează în general habitate naturale, fiind identificate sub adăposturi naturale. În general speciile legate de păduri și zone umede au fost identificate doar sub adăposturi naturale. Totuși, uneori și acestea pot utiliza adăposturi artificiale (moloz și alte deșeuri), dar numai în cazurile în care acestea au fost prezente în habitate naturale. Deși, în general, speciile de izopode terestre din nord-vestul României au fost identificate în habitatele caracteristice, am întâlnit și excepții. Astfel, *T. arcuatus*, deși considerat specie silvicolă, a fost mai frecvent întâlnit în zone umede decât în păduri. Spre deosebire de aceasta, speciile sinantropice sunt prezente în habitate artificiale, sub adăposturi artificiale.
- Analiza structurii specifice a comunităților de izopode terestre din nord-vestul României, indică un impact puternic al activităților umane asupra habitatelor naturale, prin defrișări, plantații de pin și salcâm pe suprafețele defrișate, desecări ale habitatelor umede, etc. Aceste modificări produse în habitatele naturale au influențat puternic și comunitățile de izopode terestre. Astfel, au dispărut unele specii din comunitățile inițiale și în anumite cazuri au fost înlocuite cu specii care au migrat din habitatele învecinate. În multe zone de câmpie din nord-vestul României, comunitățile de izopode terestre sunt prezente aproape exclusiv la nivelul canalelor de pe marginea drumurilor, care reprezintă ultimele vestigii ale zonelor umede naturale.
- Analiza cantitativă și calitativă a comunităților de izopode terestre din zona cercetată evidențiază importanța pădurilor și a habitatelor umede în conservarea faunei de izopode terestre din nord-vestul României, uneori a unor specii rare, endemice, periclitate cu dispariția.
- Comunitățile de izopode terestre, alături de alte grupe de animale, arată starea de "sănătate" a habitatelor naturale și reprezintă argumente indubitabile în vederea luării măsurilor de protecție a lor.
- Malurile apelor termale din zona cercetată reprezintă un loc de refugiu pentru unele specii de izopode terestre pe timp de iarnă, suprimând perioada de repaus hibernal. Indivizii refugiați în aceste locuri își continuă activitățile biologice. În vecinătatea apelor termale am identificat 12 specii de izopode terestre. Acestea sunt în general specii comune, dar uneori sunt prezente și specii rare precum *A. roseus*. În cazul unor specii de talie mică (*H. riparius*, *H. transsilvanicus*, *A. roseus*) s-au observat iarna femele cu pungă cu ouă, fapt care dovedește că pe lângă dispariția perioadei de hibernare la anumite specii se modifică și perioada de reproducere.
- Din totalul de 29 de specii de izopode terestre identificate în nord-vestul României, am constatat că speciile congenere din 5 genuri: g. *Ligidium*, g. *Hyloniscus*, g. *Porcellium*, g. *Trachelipus* și g. *Armadillidium* pot coabita în anumite habitate. Este o dovadă a faptului că cerințele lor ecologice se suprapun într-o anumită măsură, izolarea ecologică a acestor specii nu este totală.
- Analiza ecologică cantitativă, bazată pe numărul de indivizi capturați din fiecare specie, arată existența unor specii dominante numeric în fiecare comunitate și a unor specii accesorii.
- În habitatele naturale formate din păduri naturale și zăvoaie domină numeric specia silvicolă *P. politus*, iar în pădurile cu suprafețe umede unori este importantă și specia *H. transsilvanicus*. În multe păduri specia silvicolă *T. difficilis* este foarte bine reprezentată. În habitatele deschise (pajiști) domină numeric speciile praticole *A. vulgare* și *T. nodulosus*.
- În toate habitatele cercetate s-a înregistrat o dinamică a populațiilor de izopode terestre. În general

numărul maxim de indivizi a fost capturați în capcane în lunile de vară, iunie-iulie-august. De asemenea, în general toamna numărul indivizilor capturați a scăzut.

- Importanța zonelor umede și a pădurilor pentru comunitățile autohtone de izopode terestre din nord-vestul României a fost evidențiată și în urma studiilor cantitative. Astfel, cel mai mare număr de specii și cea mai mare diversitate s-a înregistrat în zonele umede și în păduri. Dintre păduri, cele mai importante pentru izopodele terestre sunt pădurile de foioase umede. Spre deosebire de acestea, pădurile de amestec dintre foioase și conifere adăpostesc comunități de izopode terestre mai reduse. Cele mai nefavorabile sunt plantațiile, în plantația de pin fiind prezentă o singură specie, *P. politus*. În comparație cu plantațiile, pădurile care se refac natural adăpostesc un număr mai mare de specii de izopode de terestre. Acest fapt demonstrează importanța refacerii naturale a zonelor defrișate. Deși pădurile au o diversitate ridicată de izopode terestre, sectoarele cele mai favorabile pentru aceste viețuitoare sunt zonele umede naturale. În comparație cu acestea, zonele umede puternic modificate antropic, precum canalele de pe marginea drumurilor adăpostesc comunități de izopode terestre simplificate. Zonele deschise sunt mai nefavorabile pentru izopodele terestre decât zonele umede sau pădurile, în zonele înierbate rezultate din defrișări recente fiind prezent doar *T. nodulosus*. Lizierele pădurilor au o diversitate mai ridicată decât zonele înierbate învecinate, dar în general mai redusă decât în cazul pădurilor.
- La majoritatea speciilor de izopode terestre identificate în zonă, raportul sexelor este în favoarea femelelor, diferențele fiind mai mari în habitatele afectate antropic.

Bibliografie selectivă

1. Abelho, M., Molles, Jr., M. C. 2009. Effect of introduced exotic tree litter on consumption patterns of the introduced exotic isopod *Armadillidium vulgare*. *European Journal of Soil Biology* 45: 306-311.
2. Anichkin, A. E., Belyaeva, N. V., Dovgobrod, I. G., Shveenkova, Y. B., Tiunov, A. V. 2007. Soil microarthropods and macrofauna in monsoon tropical forests of Cat Tien and Bi Dup-Nui Ba National Parks, southern Vietnam. *Biological Bulletin* 34 (5): 498-506.
3. Ardelean, G., Karácsonyi, K. 2005. Flora, vegetația, fauna și ecologia nisipurilor din nord-vestul României. Editura Daya, Satu Mare, pp. 1-732.
4. Badea, L., Buza, M., Sandu, M., Sima, M., Micu, M., Jurchescu, M. 2011. Unitățile de relief ale României. V. Câmpiile pericarpatiche. Câmpia Banatului și Crișanei, Câmpia Română, Lunca Dunării, Delta Dunării și câmpia litorală. Ed. Ars Docendi, București, pp. 1-157.
5. Bains, F., Pitzalis, M., Taiti, S., Taglianti, A. V., Zapparoli, M., Bologna, M. A. 2012. Effects of reforestation with *Quercus* species on selected arthropod assemblages (Isopoda Oniscidea, Chilopoda, Coleoptera Carabidae) in a Mediterranean area. *Forest Ecology and Management* 286: 183-191.
6. Balog, A., Hartel, T., Máthé, I., Urák, I. 2012. Carabid assemblages along a land use gradient in a Carpathian Mountain landscape. *North-Western Journal of Zoology* 8 (2): 215-222.
7. Bogdan, H. V., Covaciu-Marcov, S.-D., Antal, C., Cicort-Lucaciu, A.-S., Sas, I. 2011. New cases of winter-active amphibians in the thermal waters of Banat, Romania. *Archives of Biological Sciences, Belgrade*, 63 (4): 1219-1224.
8. Bohateret, V. M. 2012. Readjusting Romania's Forestry Policy with a View to the Year 2050. *Journal of Settlements and Spatial Planning* 1: 27-42.
9. Borlea, G. F., Radu, S., Stana, D. 2006. Forest biodiversity preservation in Romania. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 34: 21-27.
10. Covaciu-Marcov, S.-D., Ghira, I., Sas, I. 2004. Contribuții la studiul herpetofaunei zonei Oașului (Județul SM, România). *Mediul, cercetare, protecție și gestiune, Cluj-Napoca*, 2: 107-112.
11. Covaciu-Marcov, S.-D., Cicort-Lucaciu, A.-Șt., Sas, I., Ile, R. D. 2005. The herpetofauna of "Culmea Codrului" (Satu-Mare County, Romania). *Analele Universității din Craiova, Biologie* 46: 163-168.
12. Covaciu-Marcov, S.-D., Sas, I., Cicort-Lucaciu, A.-Șt. 2006. Amfibienii apelor termale din vestul României. Ed. Universității din Oradea.
13. Covaciu-Marcov, S.-D., Cicort-Lucaciu, A.-S., Ferenti, S., David, A. 2008. The distribution of lowland *Zootoca vivipara* populations in North-Western Romania. *North-Western Journal of Zoology* 4 (1): 72-78.
14. Covaciu-Marcov, S.-D., Sas, I., Cicort-Lucaciu, A.-Șt., Kovacs, E.-H., Pintea, C. 2009. Herpetofauna of the Natural Reserves from Carei Plain: zoogeographical significance, ecology, statute and conservation. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences* 4 (1): 69-80.
15. Covaciu-Marcov, S.-D., Sas, I., Antal, C., Cicort-Lucaciu, A.-Șt., Buncan M. 2010. We cannot hibernate again: new amphibian populations active during winter in the thermal habitats from Western Romania. *Bihorean Biologist* 4 (2): 153-159.
16. Covaciu-Marcov, S.-D., Rosioru, C., Sas, I. 2011. Hot winters: new thermal habitats with frogs active in winter in north-western Romania. *North-Western Journal of Zoology* 7 (1): 81-86.
17. Dallinger, R., Berger, B., Birkel, S. 1992. Terrestrial isopods: useful biological indicators of urban metal pollution. *Oecologia* 89 (1): 32-41.
18. Farkas, S. 2007. The terrestrial isopod fauna of South Transdanubia (Hungary). *Somogyi Múzeumok Közleményei, B – Természettudomány* 17: 159-168.
19. Farkas, S. 2010. Magyarország szárazföldi ászkarákfaunája (Isopoda: Oniscidea): *Trachelipus nodulosus* (C. L. Koch, 1938). *Natura Somogyiensis* 17: 123-132.
20. Farkas, S., Krčmar, S. 2004. Terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea) of Baranya (Croatia). *Natura*

- Croatica 13 (2): 161-170.
21. Farkas, S., Vadkerti, E. 2003. A Latrányi Puszta Természetvédelmi Terület szárazföldi ászkarák (Isopoda: Oniscidea) faunája. *Natura Somogyiensis* 5: 77-84.
 22. Farkas, S., Vilisics, F. 2006. A Mecsek szárazföldi ászkrák együttese (Isopoda, Oniscidea). *Folia Comloensis* 15: 25-34.
 23. Ferenti, S., Dimancea, N. 2012. Some data on the terrestrial isopods (Isopoda, Oniscidea) from a wet meadow near an artificial canal in north-western Romania. *Ecologia Balkanica* 4 (1): 117-120.
 24. Ferenti, S., Cupsa, D., Covaciu-Marcov, S.-D. 2012. Ecological and zoogeographical significance of terrestrial isopods from the Carei Plain Natural Reserve (Romania). *Archives of Biological Sciences, Belgrade* 64 (3): 1029-1036.
 25. Frankenberger, Z. 1959. Fauna CSR, Svazek 14, Stejnnozci Suchozemsti – Oniscoidea. – Nakladatelstvi Ceskoslovenke Akademie Ved, Praha.
 26. Gardner, T. A.; Hernandez, M. I. M.; Barlow, J.; Peres, C. A. 2008. Understanding the biodiversity consequences of habitat changes: the value of secondary and plantation forests for neotropical dung beetles. *Journal of Applied Ecology* 45: 883-893.
 27. Giurgincă, A. 2006. On some Oniscidea and Diplopoda from Bucharest, Romania. *Archives of Biological Sciences, Belgrade* 58 (1): 31-35.
 28. Giurgincă, A., Ćurčić, S. B. 2003. A check-list of Oniscidea (Isopoda, Crustacea) from Dobrudja (Romania). *Archives of Biological Sciences, Belgrade* 55 (1-2): 39-44.
 29. Giurgincă, A., Ilie, V. 2003. Preliminary data regarding the Oniscidea (Isopoda, Crustacea) from the north-western part of Caras-Severin county (Banat, Romania). *Archives of Biological Sciences, Belgrade* 55 (3-4): 81-86.
 30. Giurgincă, A., Nae, A., Popa, I. 2006a. Oniscidea (Isopoda, Malacostraca) from the Piatra Craiului National Park in Romania. *Archives of Biological Sciences* 58 (1): 25-29.
 31. Giurgincă, A., Nae, A., Vănoaica, L. 2006b. Species of Oniscidea and Araneae from the Movile Cave drillings. *Travaux du Muséum National D'histoire Naturelle „Grigore Antipa”* 48: 31-43.
 32. Giurgincă, A., Plaiasu, R., Munteanu, C. M. 2007. On some Oniscidea and Diplopoda from the Retezat Massif. First record of *Porcellium productum* Frankenberger, 1940 and *Porcellium recurvatum* Verhoeff, 1901 in Romania. *Archives of Biological Sciences* 59 (3): 233-238.
 33. Harzsch, S., Rieger, V., Krieger, J., Seefluth, F., Strausfeld, N. J., Hansson, B. S. 2011. Transition from marine to terrestrial ecologies: Changes in olfactory and tritocerebral neurophilis in land-living isopods. *Arthropod Structure & Development* 40: 244-257.
 34. Hassall, M.; Turner, J. G.; Rands, M. R. W. 1987. Effects of terrestrial isopods on the decomposition of woodland leaf litter. *Oecologia* 72 (4): 597-604.
 35. Hornung, E. 2011. Evolutionary adaptation of oniscidean isopods to terrestrial life: Structure, physiology and behavior. *Terrestrial Arthropod Reviews* 4: 95-130.
 36. Hornung, E., Vilisics, F., Sólymos, P. 2009. Ászkarák együttesek (Crustacea, Isopoda, Oniscidea) felhasználhatósága élőhelyek minősítésében. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 381-395.
 37. Hotea, R., Hotea, M. 2008. Faunistic and ecological study concerning the terrestrial isopods in the riversides of the Baia Mare basin area and the neighbouring areas (Maramures, Romania). *Acta Oecologica Carpathica* 1: 63-76.
 38. Hotea, R., Hotea, M. 2009. Contributions to the knowledge of the terrestrial isopod fauna in Oas Depression and Ignis Mountain mass (Romanian Carpathians). *Acta Oecologica Carpathica* 2: 175-182.
 39. Hotea, R., Hotea, M. 2010. The faunistic and ecologic characterization of the terrestrial isopod species found in four meadows of the Baia Mare Depression (Maramureş, Romania). *Acta Oecologica Carpathica* 3: 83-96.
 40. Hotea, R., Tomescu, N., Muresan, D., Hotea, M. 2003. Cercetari faunistice și ecologice asupra izopodelor terestre de pe versantul sudic al Munților Gutâi. *Analele Universității din Oradea. Fascicula*

Biologie 10: 33-37.

41. Iojă, I. C., Pătroescu, M., Rozyłowicz, L., Popescu, V. D., Vergheleț, M., Zotta, M. I., Felciuc, M. 2010. The efficacy of Romania's protected areas network in conserving biodiversity. *Biological Conservation* 143: 2468-2476.
42. Ivanov, F. M. 2011. Population characteristics of *Porcellium collicola* (Verhoeff, 1907) and *Trachelipus arcuatus* (Budde-Lund, 1885) (Isopoda: Oniscidea) inhabiting the leaf-litter of some oak forests from southern Romania. *Romanian Journal of Biology, Zoology*. 56 (2): 163-178.
43. Karácsonyi, C. 1987. Elementele montane în stațiuni de joasă altitudine din nord-vestul României. *Studii și Cercetări Biologice, seria Biologie Vegetală* 40 (2): 67-70.
44. Kontschán, J. 2003. Néhány ritka ászkarák (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) újabb előfordulási adatai Magyarországról. *Foila Historico Naturalia Musei Matraensis* 27: 43-48.
45. Kontschán, J. 2004. Néhány adat az Északi-középhegység ászkarák faunájához (Crustacea: Isopoda: Oniscidea). *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 28: 91-93.
46. Lachat, T., Attignon, S., Djego, J., Goergen, G., Nagel, P., Sinsin, B., Peveling, R. 2006. Arthropod diversity in Lama forest reserve (South Benin), a mosaic of natural, degraded and plantation forests. *Arthropod Diversity and Conservation* 1: 3-23.
47. Magrini, M. J., Freitas, A. V. L., Uehara-Prado, M. 2011. The effects of four types of anthropogenic disturbances on composition and abundance of terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea). *Zoologia* 28 (1): 63-71.
48. Magura, T., Tóthmérész, B., Elek, Z. 2005. Impacts of leaf-litter addition on carabids in a conifer plantation. *Biodiversity and Conservation* 14: 475-491.
49. Martín-López, B., Gonzáles, J.A., Montes, C. 2011. The pitfall-trap of species conservation priority setting. *Biodiversity and Conservation* 20: 663-682.
50. Măhăra, G. 1977. Câmpia Crișurilor – Studiu fizico-geografic, In: Câmpia Crișurilor, Crișul Repede, Țara Beiuului, Cercetări în Geografia României. Ed. Științifică și Enciclopedică, București. pp. 9-102.
51. McGeoch, M. A., Sithole, H., Samways, M. J., Simaika, J. P., Pryke, J. S., Picker, M., Uys, C., Armstrong, A. J., Dippenaar-Schoeman, A. S., Engelbrecht, I. A., Braschler, B., Hamer, M. 2011. Conservation and monitoring of invertebrates in terrestrial protected areas. *Koedoe* 53 (2): Art. #1000, 13 pages. doi: 10.4102/koedoe.v53i2.1000
52. Muresan, D., Tomescu, N., Olariu, L., Hotea, R. 2003. Cercetări faunistice și ecologice asupra izopodelor terestre din sectorul mijlociu al Bazinului Arieșului. *Analele Universității din Oradea, Fascicula Biologie* 10: 27-32.
53. Paoletti, M. G., Hassall, M. 1999. Woodlice (Isopoda: Oniscidea): their potential for assessing sustainability and use as bioindicators. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74: 157-165.
54. Paoletti, M. G., Osler, G. H. R., Kinnear, A., Black, D. G., Thomson, L. J., Tsitsilas, A., Sharley, D., Judd, S., Neville, P., d'Inca, A. 2007. Detritivores as indicators of landscape stress and soil degradation. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 47: 412-423.
55. Paritsis, J., Aizen, M. A. 2008. Effects of exotic conifer plantations on the biodiversity of understory plants, epigeal beetles and birds in *Nothofagus dombeyi* forests. *Forest Ecology and Management* 255: 1575-1583.
56. Radu, V. G. 1983. Fauna R. S. R. Crustacea. vol. IV, Fascicola 13 Ordinul Isopoda, Subordinul Oniscoidea, Oniscoidee inferioare. Ed. Academiei R. S. R. Bucharest.
57. Radu, V. G. 1985. Fauna R. S. R. Crustacea. vol. IV, Fascicola 14 Ordinul Isopoda, Subordinul Oniscoidea, Crinochaeta. Ed. Academiei R. S. R. Bucharest.
58. Radu, V., Tomescu, N. 1975. Isopoda. In: Fauna – seria monografica. Ionescu, M. (Eds.), Academia Republicii Socialiste Romania, Bucuresti. pp. 43-45.
59. Rozyłowicz, L., Popescu, V. D., Pătroescu, M., Chisamera, G. 2011. The potential of large carnivores as conservation surrogates in the Romanian Carpathians. *Biodiversity and Conservation* 20: 561-579.

60. Sas, I., Covaciu-Marcov, S.-D., Cicort-Lucaciu, A.-Șt. 2007. New thermal water habitats with non-hibernating *Pelophylax ridibundus* populations from north-western Romania. *Analele Universității din Craiova, Biologie, Horticultură, Tehnologia Prelucrării Produselor Agricole, Ingineria Mediului* 12: 229-235.
61. Schmalfuss, H. 2003. World catalogue of terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea). *Stuttgart Beiträge zur Naturkunde, Serie A* 654: 1-341.
62. Schmältzer, K. 1965. *Ordnung Isopoda (Landasseln)*. Akademie-Verlag, Berlin pp. 1-470.
63. Schmidt, C. 1997. Revision of the European Species of the genus *Trachelipus* Budde-Lund, 1908 (Crustacea: Isopoda: Oniscidea). *Zoological Journal of the Linnean Society* 121: 129-244.
64. Sfenthourakis, S.; Triantis, K. A. 2009. Habitat diversity, ecological requirements of species and the Small Island Effect. *Diversity and Distribution* 15 (1): 131-140.
65. Sousa, J. P., Vingada, J. V., Loureiro, S., da Gama M. M., Soares, A. M. V. M. 1998. Effects of introduced exotic tree species on growth, consumption and assimilation rates of the soil detritivore *Porcellio dilatatus* (Crustacea: Isopoda). *Applied Soil Ecology* 9 (1-3): 399-403.
66. Souty-Grosset, C., Badenhausser, I., Reynolds, J. D., Morel, A. 2005. Investigations on the potential of woodlice as bioindicators of grassland habitat quality. *European Journal of Soil Biology* 41: 109-116.
67. Spunțis, V. 2008. Fauna, Distribution, Habitat Preference and Abundance of Woodlice (Oniscidea) in Latvia. *Latvijas Entomologs* 45: 25-37.
68. Stephens, S., Wagner, M. 2007. Forest plantations and biodiversity: A fresh perspective. *Journal of Forestry* 105: 307-313
69. Stoenescu, Ș. M., Șchiop, A., Dica, I., Popescu, E., Patrichi, E., Tepes, V. 1966. *Atlasul climatologic al R. S. R. București*.
70. Stoyenoff, J. L. 2001. Distribution of terrestrial isopods (Crustacea: Isopoda) throughout Michigan: Early results. *Great Lakes Entomologist* 34 (2): 29-50.
71. Szűcsné-Murguly, M. 2006. The anthropogenic impacts on the Ecsedi-láp wetland. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences* 1 (2): 45-50.
72. Tomescu, N. 1992. Izopode terestre (Crustacea: Izopoda) din Delta Dunarii I. Caraorman si Maliuc. *Analele Stiintifice ale Institutului – Delta Dunarii* 89-90.
73. Tomescu, N. 2010. Fauna din situl Natura 2000 Cusma, Nevertebratem Izopode terestre (Isopoda, Crustacea). In: *Situl Natura 2000 Cusma*. Proorocu, M., Beldean, P., Crisan, A. (eds.). Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, pp. 126-139.
74. Tomescu, N., Accola, S., Berciu, C. 1992. Reproduction of terrestrial isopods of Cheile Turzii Natural Reservation (Romania). *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Biologia* 37 (2): 39-45.
75. Tomescu, N., Accola, S., Pasca, C. 1995. Ecology of the populations of terrestrial isopods (Crustacea: Isopoda) in Cheile Turzii. *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Biologia* 40 (1-2): 78-91.
76. Tomescu, N., Ardelean, G., Muresan, D., Popa, V. 2000. Ecology of terrestrial isopods in the Nature reserve Scărița-Belioara, Romania. *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Biologia* 45: 57-64.
77. Tomescu, N., Muresan, D., Popa, V. 2001. The terrestrial isopoda fauna in the superior basin area of the Somesul Cald river. *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Biologia* 46 (2): 43-47.
78. Tomescu, N., Muresan, D., Popa, V. 2002a. Faunistic and ecological researches on the terrestrial isopods from the superior sector of the Aries River Basin. *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Biologia* 47: 3-14.
79. Tomescu, N., Dolnițchi-Olariu, L., Mureșan, D., Popa, V. 2002b. Reproduction and distribution of congener terrestrial isopod species (Crustacea, Isopoda) in the Dorna Depression and the adjacent areas. In: *In memoriam “Professor Dr. Doc. Vasile Gh. Radu” corresponding member of Romanian Academy of Sciences*, 11-18, Cluj-Napoca, University Press.
80. Tomescu, N., Muresan, D., Olaru, L., Hotea, R. 2005. Terrestrial isopod communities (Crustacea, Isopoda) in riverside coppices and meadows of mountainous hilly and depression areas. *Studia*

- Universitatis Babeş-Bolyai, *Biologia* 50 (2): 19-25.
81. Tomescu, N., Bogdan, H., Peter, V. I., Covaciu-Marcov, S.-D., Sas, I. 2008. Terrestrial isopods from the western and north-western Romania. *Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Biologia* 53 (2): 3-15.
 82. Tomescu, N., Ferenţi, S., Covaciu-Marcov, S.-D., Sas, I., David, A. 2010. What do the terrestrial isopods eaten by some frogs from north-western Romania have to say ? *North-Western Journal of Zoology* 6 (2): 268-274.
 83. Tomescu, N., Ferenţi, S., Teodor, L. A., Covaciu-Marcov, S.-D., Cicort-Lucaciu, A.-S., Sucea, F. N. 2011. Terrestrial isopods (Isopoda: Oniscoidea) from Jiului Gorge National Park, Romania. *North-Western Journal of Zoology* 7 (2): 277-285.
 84. Tomescu, N., Teodor, L. A., Ferenţi, S. 2012. Three *Porcellium* species (Isopoda: Oniscidea, Trachelipodidae) in Romanian fauna: the variability of some specific morphological characters. *North-Western Journal of Zoology* 8 (2): 257-267.
 85. Topp, W., Kappes, H., Kulfan, J., Zach, P. 2006. Distribution pattern of woodlice (Isopoda) and millipedes (Diplopoda) in four primeval forests of the Western Carpathians (Central Slovakia). *Soil Biology & Biochemistry* 38: 43-50.
 86. Tuf, I. H., Tufová, J. 2008. Proposal of ecological classification of centipede, millipede and terrestrial isopod faunas for evaluation of habitat quality in Czech Republic. *Casopis Slezského Zemského Muzea (A)* 57: 37-44.
 87. Turner, E. C., Foster, W. A. 2009. The impact of forest conversion to oil palm on arthropod abundance and biomass in Sabah, Malaysia. *Journal of Tropical Ecology* 25: 23-30.
 88. Vandel, A. 1960. Faune de France. 64. Isopodes terrestres. (Première Partie). Ed. Paul Lechevalier, Paris pp. 1-416.
 89. Vandel, A. 1962. Faune de France. 66. Isopodes terrestres. (Deuxième Partie). Ed. Paul Lechevalier, Paris. 417-935.
 90. Vilisics, F. 2008. The terrestrial isopods (Crustacea, Isopoda: Oniscidea) of Maramures (Romania). *Studia Universitatis 'Vasile Goldis', Seria Stiintele Vietii* 18: 177-179.
 91. Vilisics, F., Lapanje, A. 2005. Terrestrial Isopods (Isopoda: Oniscidea) from the Slovenian Karst. *Natura Sloveniae* 7 (1): 13-21.
 92. Wethered, R.; Lawes, M. J. 2005. Nestedness of bird assemblages in fragmented Afromontane forest: the effect of plantation forestry in the matrix. *Biological Conservation* 123: 125-137.
 93. Wiezik, M.; Svitok, M.; Dovčiak, M. 2007. Conifer introductions decrease richness and alter composition of litter-dwelling beetles (Coleoptera) in Carpathian oak forests. *Forest Ecology and Management* 247: 61-71.
 94. Willis, K. J., Sümegi, P., Braun, M., Tóth, A. 1995. The Late Quaternary environmental history of Bátorliget, N. E. Hungary. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology* 118: 25 – 47.
 95. Zahn, A., Rainho, A., Rodrigues, L., Palmeirim, J. M. 2009. Low macroarthropod abundance in exotic *Eucalyptus* plantations in the mediterranean. *Applied Ecology and Environmental Research* 7 (4): 297-301.

Lucrări științifice publicate din tema tezei de doctorat

Lucrări publicate în reviste cotate ISI:

- Ferenți, S.,** Cupșa, D., Covaciu-Marcov, S.-D. 2012. Ecological and zoogeographical significance of terrestrial isopods from the Carei Plain Natural Reserve (Romania). Archives of Biological Sciences, Belgrade 64 (3): 1029-1036. IF / 2011 = 0,360
- Ferenți, S.,** Cupșa, D., Sas-Kovács, É.-H., Sas-Kovács, I., Covaciu-Marcov, S.-D. 2013. The importance of forests and wetlands from the Tur River natural protected area in conservation of native terrestrial isopod fauna. North-Western Journal of Zoology 9 (1): art.131302. IF / 2011 = 0.747

Lucrări publicate în reviste indexate în baze de date interanționale (Zoological Records):

- Ferenți, S.,** Dimancea, N. 2012. Some data on the terrestrial isopods (Isopoda, Oniscidea) from a wet meadow near an artificial canal in north-western Romania. Ecologia Balkanica 4 (1): 117-120.
- Ferenți, S.,** Cupșa, D., Covaciu-Marcov, S.-D. 2012. Terrestrial isopod assemblages from four habitats from Crasna Hills, North-Western Romania. Oltenia. Studii si Comunicări. Științele Naturii 28 (2): 45-48.
- Ferenți, S.,** Covaciu-Marcov, S.-D. 2012. Comparison of terrestrial Isopod (Isopoda, Oniscidea) Assemblages from Two Types of Forests from North Western Romania. Ecologia Balkanica 4 (2): 61-67.

Alte publicații referitoare la izopodele terestre din teme în afara tezei:

- Tomescu, N., **Ferenți, S.,** Teodor, L. A., Covaciu-Marcov, S.-D., Cicort-Lucaciu, A.-S., Sucea, F. N. 2011. Terrestrial isopods (Isopoda: Oniscoidea) from Jiului Gorge National Park, Romania. North-Western Journal of Zoology 7 (2): 277-285. IF / 2011 = 0.747
- Tomescu, N., Teodor, L. A., **Ferenți, S.** 2012. Three *Porcellium* species (Isopoda: Oniscidea, Trachelipodidae) in Romanian fauna: the variability of some specific morphological characters. North-Western Journal of Zoology 8 (2): 257-267. IF / 2011 = 0.747