

**Universitatea "Babeş-Bolyai" Cluj-Napoca
Facultatea de Biologie şi Geologie**

LYCOSIDAE DIN COMPLEXE DE HABITATE SPECIALE ÎN NORD- VESTUL ROMÂNIEI

- Rezumatul tezei de doctorat -



**Conducător de doctorat:
Prof. Univ. Dr. RÁKOSY László**

**Doctorand:
KOVÁCS (SAS-KOVÁCS) Éva-Hajnalka**

**Cluj-Napoca
2014**

Cuprins

1. Introducere generală.....	1(R1)
1.1. Introducere.....	2(R1)
1.2. Scopul, structura și obiectivele tezei.....	3(R1)
1.3. Mulțumiri.....	5(R1)
2. Caracterizarea regiunii de studiu.....	6(R2)
2.1. Prezentare generală a regiunii de studiu și descrierea habitatelor cercetate.....	7
2.2. Prezentarea unor situri Natura 2000 din regiunea de studiu.....	16
2.2.1. Situl Natura 2000 - Câmpia Careiului (ROSCI0020).....	16
2.2.2. Situl Natura 2000 - Râul Tur (ROSCI0214).....	18
3. Distribuția speciilor de Lycosidae	
în situl Natura 2000 - Câmpia Careiului (ROSCI0020).....	19(R3)
3.1. Introducere.....	20(R3)
3.2. Materiale și metode.....	21(R3)
3.3. Rezultate și discuții.....	24(R4)
3.3.1. Specii de Lycosidae în situl Câmpia Careiului -	
date de distribuție.....	25(R4)
3.3.1.1. <i>Alopecosa accentuata</i> (Latreille, 1817).....	25
3.3.1.2. <i>Alopecosa cuneata</i> (Clerck, 1757).....	27
3.3.1.3. <i>Alopecosa cursor</i> (Hahn, 1831).....	29
3.3.1.4. <i>Alopecosa mariae</i> (Dahl, 1908).....	30
3.3.1.5. <i>Alopecosa psammophila</i> Buchar, 2001.....	30
3.3.1.6. <i>Alopecosa pulverulenta</i> (Clerck, 1757).....	34
3.3.1.7. <i>Alopecosa schmidtii</i> (Hahn, 1835).....	34
3.3.1.8. <i>Alopecosa sulzeri</i> (Pavesi, 1873).....	35
3.3.1.9. <i>Arctosa leopardus</i> (Sundewall, 1833).....	37
3.3.1.10. <i>Arctosa lutetiana</i> (Simon, 1876).....	38
3.3.1.11. <i>Arctosa perita</i> (Latreille, 1799).....	38
3.3.1.12. <i>Aulonia albimana</i> (Walckenaer, 1805).....	40
3.3.1.13. <i>Geolycosa vultuosa</i> (C. L. Koch, 1838).....	41
3.3.1.14. <i>Lycosa singoriensis</i> (Laxmann, 1770).....	42
3.3.1.15. <i>Pardosa agrestis</i> (Westring, 1861).....	44
3.3.1.16. <i>Pardosa alacris</i> (C. L. Koch, 1833).....	45
3.3.1.17. <i>Pardosa amentata</i> (Clerck, 1757).....	47
3.3.1.18. <i>Pardosa bifasciata</i> (C. L. Koch, 1834).....	47
3.3.1.19. <i>Pardosa lugubris</i> (Walckenaer, 1802).....	48
3.3.1.20. <i>Pardosa maisa</i> Hippa & Mannila, 1982.....	50
3.3.1.21. <i>Pardosa nebulosa</i> (Thorell, 1872).....	51
3.3.1.22. <i>Pardosa paludicola</i> (Clerck, 1757).....	51
3.3.1.23. <i>Pardosa palustris</i> (Linnaeus, 1758).....	52
3.3.1.24. <i>Pardosa prativaga</i> (L. Koch, 1870).....	54
3.3.1.25. <i>Pardosa proxima</i> (C. L. Koch, 1847).....	54

3.3.1.26. <i>Pirata piraticus</i> (Clerck, 1757)	55
3.3.1.27. <i>Pirata piscatorius</i> (Clerck, 1757)	57
3.3.1.28. <i>Pirata tenuitarsis</i> Simon, 1876	57
3.3.1.29. <i>Piratula hygrophila</i> (Thorell, 1872)	58
3.3.1.30. <i>Piratula latitans</i> (Blackwall, 1841)	60
3.3.1.31. <i>Trochosa robusta</i> (Simon, 1876)	61
3.3.1.32. <i>Trochosa ruricola</i> (De Geer, 1778)	61
3.3.1.33. <i>Trochosa terricola</i> Thorell, 1856	63
3.3.1.34. <i>Xerolycosa miniata</i> (C. L. Koch, 1834)	64
3.3.2. Impact antropic în situl Câmpia Careiului – din perspectiva păianjenilor lup	65
3.3.3. Analiza zoogeografică a speciilor de Lycosidae din aria studiată	67(R10)
3.3.4. Categoriile de habitate, diversitatea și co-ocurența speciilor	67(R11)
3.4. Concluzii	71(R11)
4. Păianjeni lup (Araneae: Lycosidae) în habitate forestiere din nord-vestul României	73(R12)
4.1. Introducere	74(R12)
4.2. Materiale și metode	75(R12)
4.3. Rezultate	77(R13)
4.4. Discuții	84(R15)
5. Păianjeni lup (Araneae: Lycosidae) în habitate deschise și semideschise din nord-vestul României	91(R16)
5.1. Introducere	92(R16)
5.2. Materiale și metode	93(R17)
5.3. Rezultate	95(R17)
5.4. Discuții	106(R20)
6. Păianjeni lup de-a lungul unui ecoton de pădure – pajiște din nord-vestul României	112(R21)
6.1. Introducere	113(R21)
6.2. Materiale și metode	113(R21)
6.3. Rezultate și discuții	114(R21)
6.4. Concluzii	119(R22)
7. Dinamica activității unor specii de Lycosidae	120(R23)
7.1. Introducere	121(R23)
7.2. Materiale și metode	122(R23)
7.3. Rezultate și discuții	122(R23)
7.4. Concluzii	135(R27)
8. Păianjeni lup (Araneae: Lycosidae) activi iarna în habitate termale din vestul României	137(R27)
8.1. Introducere	138(R27)
8.2. Materiale și metode	139(R28)
8.3. Rezultate	141(R28)

8.4. Discuții	143(R29)
9. Concluzii finale	149(R30)
Bibliografie.....	152(R32)
Lucrări științifice publicate din datele tezei de doctorat.....	167(R35)

Cuvinte cheie: Lycosidae, distribuție, Câmpia Careiului, ecologie, păduri, mlaștini, pajiști, reproducere, habitate termale, nord-vestul României

Capitolul 1. Introducere generală

1.1. Introducere

Păianjenii abundă în variate tipuri de habitate terestre fiind organisme prădătoare care se hrănesc mai ales cu insecte, dar și cu alte artropode, inclusiv păianjeni (Wise 1993). Numeroase studii au arătat că speciile de păianjeni constituie un adecvat grup model pentru evidențierea schimbărilor produse în structura, calitatea unui habitat (Bonte et al. 2006, Blaum et al. 2009, Buchholz 2010), putând fi utilizate și în stabilirea importanței conservative a unei regiuni (Cardoso et al. 2004, Scott et al. 2006).

Păianjenii lup (Araneae: Lycosidae) se întâlnesc într-o mare varietate de habitate, nu țin pânză și își capturează prada fie stând la pândă fie vânând activ (Foelix 2011). Se deplasează de regulă la suprafața solului, în litieră (Wise 1993), deși unele specii trăiesc în galerii săpate în sol (Bonte et al. 2006). Structura și compoziția comunităților de păianjeni lup se modifică o dată cu schimbările privind umiditatea habitatului, gradul de acoperire al vegetației, dinamica nisipurilor, afectarea antropică etc. (Zulka et al. 1997, Bonte et al. 2006, Buchholz 2010, Horváth et al. 2012). În cadrul Lycosidaelor găsim atât specii caracteristice habitatelor naturale cât și celor perturbate (Buchar & Růžička 2002, Kovács et al. 2009).

Datele privind populațiile de Lycosidae din România sunt departe a fi satisfăcătoare. Se impune astfel necesitatea realizării unor studii detaliate privind comunitățile de păianjeni lup din variate habitate, urmărirea modificărilor în abundența, distribuția și activitatea lor.

1.2. Scopul, structura și obiectivele tezei

Scopul acestei teze de doctorat a constat din obținerea de date faunistice și ecologice referitoare la reprezentanții Fam. Lycosidae (Ord. Araneae) din complexe de habitate speciale din nord-vestul României. Menționez că rezultatele ce urmează a fi prezentate pe paginile acestei teze au fost obținute în urma cercetărilor efectuate în perioada 2008-2009 și 2012-2014, astfel însumând 5 ani de investigații.

Obiectivele generale ale tezei au fost:

- stabilirea distribuției speciilor de Lycosidae în situl Natura 2000 Câmpia Careiului (**Capitolul 3**);
- investigarea comunităților de Lycosidae din diferite tipuri de habitate forestiere din nord-vestul României (**Capitolul 4**);
- investigarea comunităților de Lycosidae din diferite habitate deschise și semideschise din nord-vestul României (**Capitolul 5**);
- investigarea comunităților de Lycosidae de-a lungul unui ecoton de pădure-pajiște din nord-vestul României (**Capitolul 6**);
- urmărirea dinamicii lunare a indivizilor diferitelor specii, analiza structurii pe sexe și stabilirea perioadei de reproducere (**Capitolul 7**);
- cercetarea comunităților de Lycosidae active iarna în vecinătatea unor ape termale din vestul României (**Capitolul 8**).

1.3. Mulțumiri

Realizarea acestui studiu a fost posibilă doar cu ajutorul acordat de numeroase

persoane cărora doresc să le mulțumesc pe această cale. În primul rând sunt recunoscătoare domnului Prof. Univ. Dr. Rákosy László, pentru înțelegerea și sprijinul acordat în vederea întocmirii acestei teze de doctorat. De asemenea, doresc să mulțumesc domnului Conf. Univ. Dr. Urák István pentru ajutorul neprețuit și răbdarea acordată în identificarea speciilor, precum și pentru sugerarea unor utile surse bibliografice. Mulțumesc membrilor Comisiei de îndrumare: Conf. Dr. Crișan Alexandru, Șef lucrări Dr. Markó Bálint și Șef lucrări Dr. Teodor Lucian Alexandru pentru ideile și sugestiile prin care au îmbunătățit semnificativ lucrarea de față. De asemenea, doresc să-i mulțumesc domnului Prof. Univ. Dr. Tomescu Nicolae pentru că m-a îndrumat către studiul păianjenilor și pentru ajutorul acordat de-a lungul doctoratului.

Efectuarea colectărilor cantitative nu s-ar fi putut realiza fără munca voluminoasă întreprinsă de Conf. Univ. Dr. Covaciu-Marcov Severus-Daniel și Dr. Ferenc Sára, cărora le mulțumesc pe această cale, alături de unor foști și actuali studenți (masteranzi) de biologie care m-au ajutat în munca de teren. Se impune să transmit mulțumirile cuvenite și soțului meu Șef lucrări Dr. Sas-Kovács István, pentru răbdarea extraordinară și sprijinul acordat atât în cadrul muncii pe teren cât și la elaborarea lucrării, pentru ideile creative prin care a contribuit la realizarea acestei lucrări, pentru încrederea pe care a avut-o în mine.

Sunt recunoscătoare referenților anonimi de la revistele: Archives of Biological Sciences, Journal of Natural History, Turkish Journal of Zoology și Bihorean Biologist, pentru observațiile lor critice și sugestiile asupra articolelor publicate sau aflate în curs de publicare, care au contribuit la îmbunătățirea interpretării rezultatelor acestei teze. Cercetările în ariile protejate au fost posibile ca urmare a înțelegerii acordate de custozii acestora: Fundația Freies Europa Weltanschauung și Societatea Carpatină Ardeleană.

Capitolul 2. Caracterizarea regiunii de studiu

Regiunea de studiu este localizată în partea de nord-vest a României, din punct de vedere administrativ aparținând județelor Bihor (partea nordică a acestuia) și Satu Mare. În acest capitol am descris zonele din care au fost colectate probe cantitative prin intermediul capcanelor Barber în vederea studierii comunităților Lycosidae de la nivelul lor (fig.1.). De asemenea, am descris două dintre siturile Natura 2000 prezente în regiune (Câmpia Careiului și Râul Tur), întrucât pe teritoriul acestora (mai ales în situl Câmpia Careiului) s-a desfășurat o bună parte a cercetărilor efectuate.

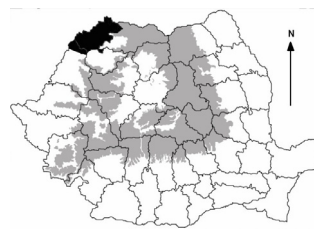


Fig. 1. Poziția habitatelor unde s-au efectuat studii cantitative asupra comunităților de Lycosidae (sursă web: www.pe-harta.ro – modificat)

Capitolul 3. Distribuția speciilor de Lycosidae în situl Natura 2000 - Câmpia Careiului (ROSCI0020)

Rezultate din acest capitol în:

Sas-Kovács, É.H., Sas-Kovács, I., Urák, I. (2014): *Alopecosa psammophila* Buchar, 2001 (Araneae: Lycosidae): morphometric data and first record for Romania. Turkish Journal of Zoology, DOI: 10.3906/zoo-1404-11. [IF₂₀₁₃=0,585]

Sas-Kovács, É.H., Sas-Kovács, I. (2014): Note on the distribution of *Geolycosa vultuosa* (Araneae: Lycosidae) in the "Câmpia Careiului" Natura 2000 site, north-western Romania. Bihorean Biologist 8(2): art.141204. [SNIP₂₀₁₃=0,615]

3.1. Introducere

Cu 2391 specii descrise (Platnick 2014) familia Lycosidae Sundevall, 1833 reprezintă a 5-a familie de păianjeni din lume în ceea ce privește bogăția de specii. Conform ultimei liste naționale a speciilor de păianjeni, a lui Weiss și Urák (2000), în România erau 81 specii de Lycosidae, însă astăzi acest număr a ajuns la 85 datorită semnalării a patru specii noi pentru fauna României (Urák 2001, Adam 2007, Uruci & Duma 2007, Moscaliuc 2012, Sas-Kovács et al. 2013 – din rezultatele acestui doctorat).

Situl Natura 2000 Câmpia Careiului reprezintă o arie naturală a cărei caracteristică generală este dată de aranjamentul mozaicat al habitatelor sale uscate (dune de nisip, pajiști nisipoase) și umede (mlăștini, pajiști umede) (Covaciu-Marcov et al. 2009) care asigură existența unei faune diverse cu multe specii rare (Covaciu-Marcov et al. 2009, Ferenczi et al. 2012, Hoffmann & Hoffmann-Berei 2014). Determinarea speciilor care se găsesc într-o anumită arie constituie primul pas pentru stabilirea importanței respectivei arii pentru protecția florei și faunei (van Helsdingen 1997). În acest capitol este prezentată răspândirea speciilor de Lycosidae în habitate analizate din situl Natura 2000 Câmpia Careiului.

Obiective specifice capitolului:

i.) definirea speciilor de Lycosidae care trăiesc în situl Câmpia Careiului și stabilirea distribuției acestora în aria protejată; ii.) analiza zoogeografică a speciilor identificate; iii.) analiza diversității și co-ocurenței speciilor.

3.2. Materiale și metode

Situl Câmpia Careiului (ROSCI0020) (47°37'08" N, 22°11'59" E) se întinde pe o suprafață de 23.597 ha (ROSCI0020-ForStdNat 2000). Colectarea probelor s-a realizat direct cu mâna sau cu penseta, precum și prin intermediul capcanelor Barber, fig.2. arătând zonele investigate. Probe directe au fost adunate în perioada aprilie 2012-iunie 2014, în fiecare habitat realizându-se mai multe transecte pentru capturarea speciilor. Capcane Barber au fost utilizate în 11 habitate în perioada aprilie-septembrie 2008 și în 9 habitate în perioada septembrie 2013-prezent. Identificarea speciilor s-a realizat pe baza literaturii de specialitate (Tongiorgi 1966, Fuhn & Niculescu-Burlacu 1971, Heimer & Nentwig 1991, Loksa 1972, Roberts 1985, Hepner & Milasowszky 2006, Nentwig et al. 2014), nomenclatura fiind conform lui Platnick (2014). Habitatetele investigate au fost împărțite în 5 mari categorii: dune (cu 3 subcategorii), zone umede (cu 5 subcategorii), pajiști (cu 4 subcategorii), păduri (cu 7 subcategorii) și terenuri agricole (cu 3 subcategorii). Pentru analiza corologică am folosit drept

ghid lucrarea lui Schröder și colaboratorii (2011), răspândirea generală a speciilor fiind preluată după Platnick (2014).

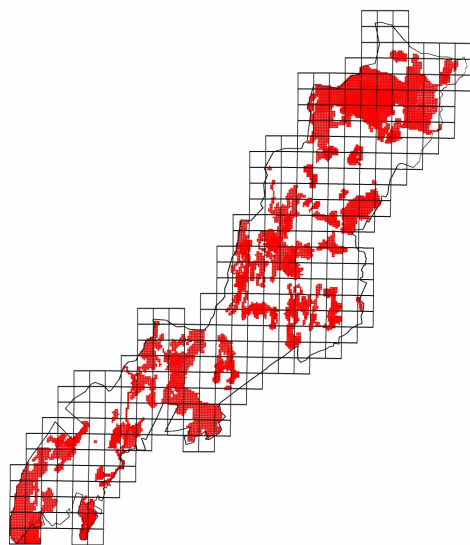


Fig.2. Zonele investigate din situl Câmpia Careiului (caroiaj UTM 1x1 km, punctele reprezintă 100x100 m)

3.3. Rezultate și discuții

În urma investigărilor efectuate de-a lungul anilor 2008, 2012-2014 am obținut 312 probe din circa 151 de habitate și am identificat pe teritoriul sitului 34 specii de Lycosidae (tabel 1.), reprezentând 40,47% din totalul pe țară.

3.3.1. Specii de Lycosidae în situl Câmpia Careiului – date de distribuție

Alopecosa accentuata a fost identificată în 19 habitate, aparținătoare la 49 pătrate și concentrate cu precădere în partea centrală și nordică a ariei (fig.3.), constituind o specie destul de bine reprezentată la nivelul ariei protejate. *A. cuneata* a fost identificată doar în 5 pătrate, localizate în partea nordică și extremitatea sudică a zonei (fig.3.), fiind astfel o specie rară în aria cercetată. *A. cursor* a fost prezentă în 32 de pătrate (fig.3.), în habitate reprezentate de dune de nisip mai mult sau mai puțin fixate, cariere de nisip și în pajiști xerofile (tabel 1.). *A. mariaae* este o specie destul de bine reprezentată la nivelul ariei protejate fiind întâlnită în 39 de pătrate (fig.3.), ea trăind în zonă atât în habitate naturale cât și în cele supuse unui pășunat intensiv. *A. psammophila* a fost întâlnită în 4 pătrate (fig.3.), în 2 habitate reprezentate de pajiști xerofile nisipoase, în România specia fiind semnalată pentru prima dată cu ocazia studiului de față. *A. pulverulenta* a fost identificată în 48 de pătrate ocupate de variate habitate: dune de nisip, zone umede, pajiști umede și mezofile, liziere, zone cu mesteacăn, plantații de salcâm (fig.3., tabel 1.). Una dintre speciile cele mai bine reprezentate în aria protejată investigată este *A. schmidtii*, identificată în 55 de pătrate (fig.3.). *A. sulzeri* a fost prezentă doar în capcanele aflate la liziera pădurii de stejar de la Foieni (fig.3.), specia în cauză fiind considerată un bioindicator al habitatelor de stepă bine conservate, fiind frecventă la liziera pădurilor calde de stejar (Košulič & Hula 2012).

Arctosa leopardus constituie o specie destul de comună în aria investigată fiind găsită în 58 de pătrate (fig.3.). Este un locuitor frecvent și abundent atât al malului canalelor cât și al diferitelor ape stătătoare din sit. *Ar. lutetiana* constituie o specie rară în arie, prezentă în 14 pătrate (fig.4.), ocupate de anumite sectoare ale pădurii de stejar de la Foieni. *Ar. perita* este

Tabel 1. Lista speciilor de Lycosidae capturate în situl Câmpia Careiului

[abrevieri: *Specii*: A.=*Alopecosa*, Ar.=*Arctosa*, Au.=*Aulonia*, G.=*Geolycosa*, L.=*Lycosa*, P.=*Pardosa*, Pa.=*Pirata*, Pu.=*Piratula*, T.=*Trochosa*, X.=*Xerolycosa*; *Habitate*: A=dună de nisip ± fixată, B=(dună cu) carieră, C=dună cu salcâm; D=pajiște xerofilă, E=pajiște umedă, F=pajiște mezofilă, G=poiană; H=mlaștină, I=canal, J=baltă, K=depresiune umedă, L=lac (de acumulare); M=pădure de stejar, N=pădure de amestec, O=plantație salcâm, P=pădure de frasin; Q=lizieră, R=plopiș, S=mestecăniș; T=fostă vie, U=fostă livadă, V=pământ în paragină; *Metodă de colectare* (Mc): a=directă cu mâna, b=cu capcane Barber; *Răspândire* (Răsp.): c=tip corologic (Pa=paleartic, Eur=european, Ho=holarctic, TM=turano-mediteranean, EA=european-central asiatic), d=categoria de elemente (LR=larg răspândit, Eu=european, Es=estic)]

Specii	Habitate																						Mc		Răsp.	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	a	b	c	d
<i>A. accentuata</i>	x	x	x	x	x	x		x							x					x			x	x	Pa	LR
<i>A. cuneata</i>	x	x	x												x								x	x	Pa	LR
<i>A. cursor</i>	x	x		x																			x	x	Pa	LR
<i>A. mariae</i>	x	x	x	x		x			x											x	x		x	x	Pa	LR
<i>A. psammophila</i>				x																			x		Eur	Eu
<i>A. pulverulenta</i>	x	x	x		x	x		x	x		x	x			x		x		x				x	x	Pa	LR
<i>A. schmidtii</i>	x	x	x	x		x														x	x		x	x	Pa	LR
<i>A. sulzeri</i>																	x							x	Pa	LR
<i>Ar. leopardus</i>								x	x	x	x	x											x	x	Pa	LR
<i>Ar. lutetiana</i>													x				x							x	Eur	Eu
<i>Ar. perita</i>		x		x																	x		x	x	Ho	LR
<i>Au. albimana</i>								x									x		x				x	x	Pa	LR
<i>G. vultuosa</i>	x	x	x	x		x															x		x		TM	Es
<i>L. singoriensis</i>		x																					x		Pa	LR
<i>P. agrestis</i>	x	x		x	x	x			x		x	x									x		x	x	Pa	LR
<i>P. alacris</i>	x	x						x	x		x		x	x	x	x	x	x					x	x	Eur	Eu
<i>P. amentata</i>								x	x		x												x		Eur	Eu
<i>P. bifasciata</i>	x	x		x				x									x						x	x	Pa	LR
<i>P. lugubris</i>																x							x		Pa	LR
<i>P. maïsa</i>					x			x	x		x						x						x	x	Eur	Eu
<i>P. nebulosa</i>		x																					x	x	Pa	LR
<i>P. paludicola</i>									x			x								x			x		Pa	LR
<i>P. palustris</i>	x	x				x					x									x			x		Ho	LR
<i>P. prativaga</i>	x				x	x	x	x	x	x	x	x											x	x	Eur	Eu
<i>P. proxima</i>	x	x	x		x	x		x	x		x	x			x								x	x	Pa	LR
<i>Pa. piraticus</i>		x						x	x		x	x											x	x	Ho	LR
<i>Pa. piscatorius</i>								x															x		Pa	LR
<i>Pa. tenuitarsis</i>					x			x	x	x	x												x	x	EA	Eu
<i>Pu. hygrophila</i>								x	x	x	x												x	x	Pa	LR
<i>Pu. latitans</i>	x	x			x		x	x	x	x	x	x											x	x	Eur	Eu
<i>T. robusta</i>	x																			x			x		Pa	LR
<i>T. ruricola</i>	x	x			x			x	x		x	x											x	x	Ho	LR
<i>T. terricola</i>	x	x						x	x		x		x		x		x			x			x		Ho	LR
<i>X. miniata</i>	x	x	x	x	x	x		x	x		x			x			x				x	x	x	x	Pa	LR

o specie rară, identificată în doar 5 pătrate (fig.4.), amenințată de dispariția habitatelor tipice, adică a zonelor cu nisip nud.

Aulonia albimana în aria protejată cercetată este o specie rară, identificată în 9 pătrate (fig.4.). Habitatele ocupate sunt reprezentate de liziere, mestecăniș și o mlaștină aflată lângă pădurea de stejar de la Foiene (tabel 1.). *Geolycosa vultuosa* a fost detectată în 19 pătrate majoritatea localizate pe o rază de 3-4 km (fig.4.). Habitatele ocupate sunt reprezentate cu precădere de pajiști xerofile și într-un procent mai mic de dune de nisip și terenuri agricole

lăsate în paragină. Există posibilitatea ca specia să se extindă în arie datorită pășunatului intensiv al numeroaselor pajiști ce creează habitate favorabile pentru *G. vultuosa*. *Lycosa singoriensis* a fost găsită într-un singur pătrat (fig.4.) ocupat de o porțiune a carierei de nisip de lângă Valea lui Mihai care prezintă atât sectoare umede, cât și uscate. În arie *L. singoriensis* este o specie extrem de rară, vulnerabilă care necesită protecție strictă.

Pardosa agrestis este o specie comună în aria protejată, fiind identificată la nivelul a 71 de pătrate (fig.4.) și ocupând variate habitate atât uscate cât și umede. *P. alacris* este cea mai bine reprezentată specie în situl investigat, fiind identificată în 144 de pătrate (fig.4.). Habitatele ocupate sunt variate însă predomină cele de pădure (ex. stejar, frasin, salcâm) (tabel 1.). *P. amentata* în sit a fost identificată în 24 de pătrate (fig.4.). În aria protejată *P. bifasciata* este destul de rară fiind identificată în 18 pătrate (fig.4.). Principalele habitate ocupate sunt dunele de nisip, mai ales cele cu vegetație ierboasă bogată și pajiștile xerofile. *P. lugubris* a fost identificată în 3 pătrate (fig.5.) aparținând unui singur habitat reprezentat de pădurea de frasini de lângă Urziceni, o rezervație de tip forestier (ROSCI0020-ForStdNat 2000). *P. maisa* este o specie rară, prezentă în 9 pătrate (fig.5.), habitatele ocupate având în comun prezența umidității. A fost identificată pentru prima dată în România, în situl Câmpia Careiului ca urmare a cercetărilor întreprinse în cursul acestui doctorat (Sas-Kovács et al. 2013). În zona cercetată *P. nebulosa* a fost găsită doar într-un singur pătrat (fig.5.), ocupat de un sector umed al unei cariere de nisip, unde apa bălțește în perioadele ploioase. *P. paludicola* este o specie rară în sit, identificată doar în 4 pătrate (fig.5.). În aria protejată *P. palustris* reprezintă o specie moderat-comună, prezentă în 35 de pătrate (fig.5.). *P. prativaga* este destul de bine reprezentată, fiind identificată în 54 de pătrate (fig.5.), habitatele preferate de specie fiind cele care au o umiditate ridicată. Punctele de distribuție ale speciei *P. proxima* în aria investigată sunt destul de numeroase fiind găsită în 56 de pătrate (fig.5.). Habitatele populate aparțin la 4 categorii și 10 subcategorii (tabel 1.), exemplarele speciei fiind mai numeroase în zonele umede de tipul canalelor și mlaștinilor.

Pirata piraticus a fost identificată în arie în 30 de pătrate (fig.5.), ocupate de mlaștini, canale, depresiuni umede și malurile umede ale unui lac de acumulare. *Pa. piscatorius* este o specie rară în sit, identificată doar în 4 pătrate (fig.5.), dar având în vedere că habitatul ocupat (Mlaștina Vermeș) este o rezervație naturală (ROSCI0020-ForStdNat 2000) prezența sa în arie ar trebui să fie asigurată. *Pa. tenuitarsis* a fost identificată în aria de studiu în 21 de pătrate (fig.6.) și populează atât vegetația de pe litoralul mlaștinilor naturale cât și a canalelor artificiale. *Piratula hygrophila* a fost identificată în 18 pătrate (fig.6.) în habitate umede cu vegetație arboricolă. *Pu. latitans* este destul de bine reprezentată, fiind identificată în 48 de pătrate (fig.6.) ocupate de 3 categorii de habitate, cu predominanța zonelor umede.

În aria protejată *Trochosa robusta* este rară, identificată doar în 7 pătrate (fig.6.). *T. ruricola* este mai bine reprezentată fiind prezentă în 41 de pătrate (fig.6.). *T. terricola* este o specie și mai bine reprezentată în sit, ocupând 51 de pătrate (fig.6.). *Xerolycosa miniata* reprezintă una dintre cele mai comune specii de Lycosidae din aria investigată, fiind identificată în 72 de pătrate (fig.6.). Specia preferă zonele deschise și uscate (Szinetár & Keresztes 2003), care sunt caracteristice acestui sit Natura 2000.

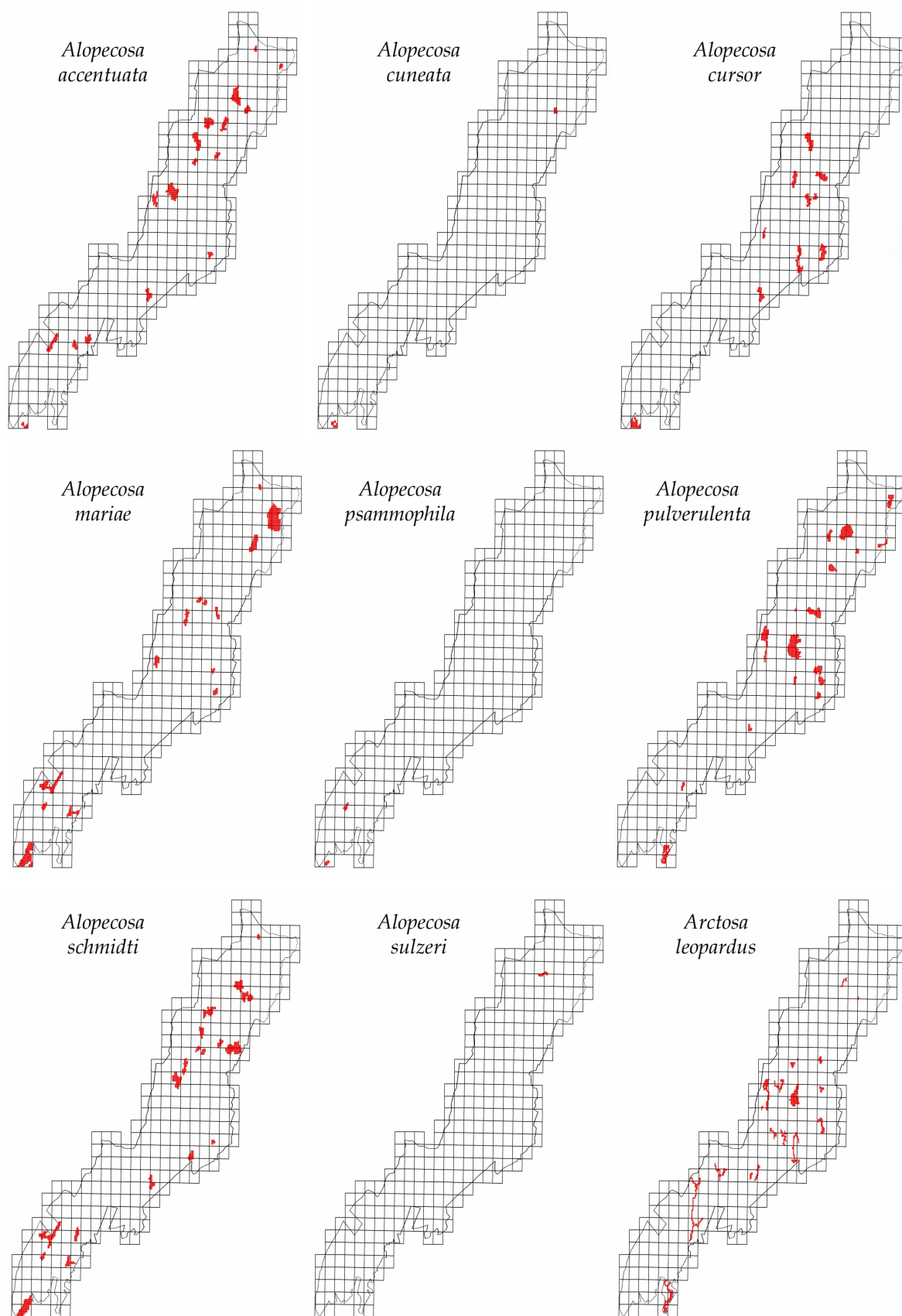


Fig.3. Distribuția speciilor *Alopecosa accentuata*, *A. cuneata*, *A. cursor*, *A. mariaae*, *A. psammophila*, *A. pulverulenta*, *A. schmidtii*, *A. sulzeri* și *Arctosa leopardus* în situl Cămpia Careiului (caroiaj UTM 1x1 km, punctele reprezintă 100x100 m)

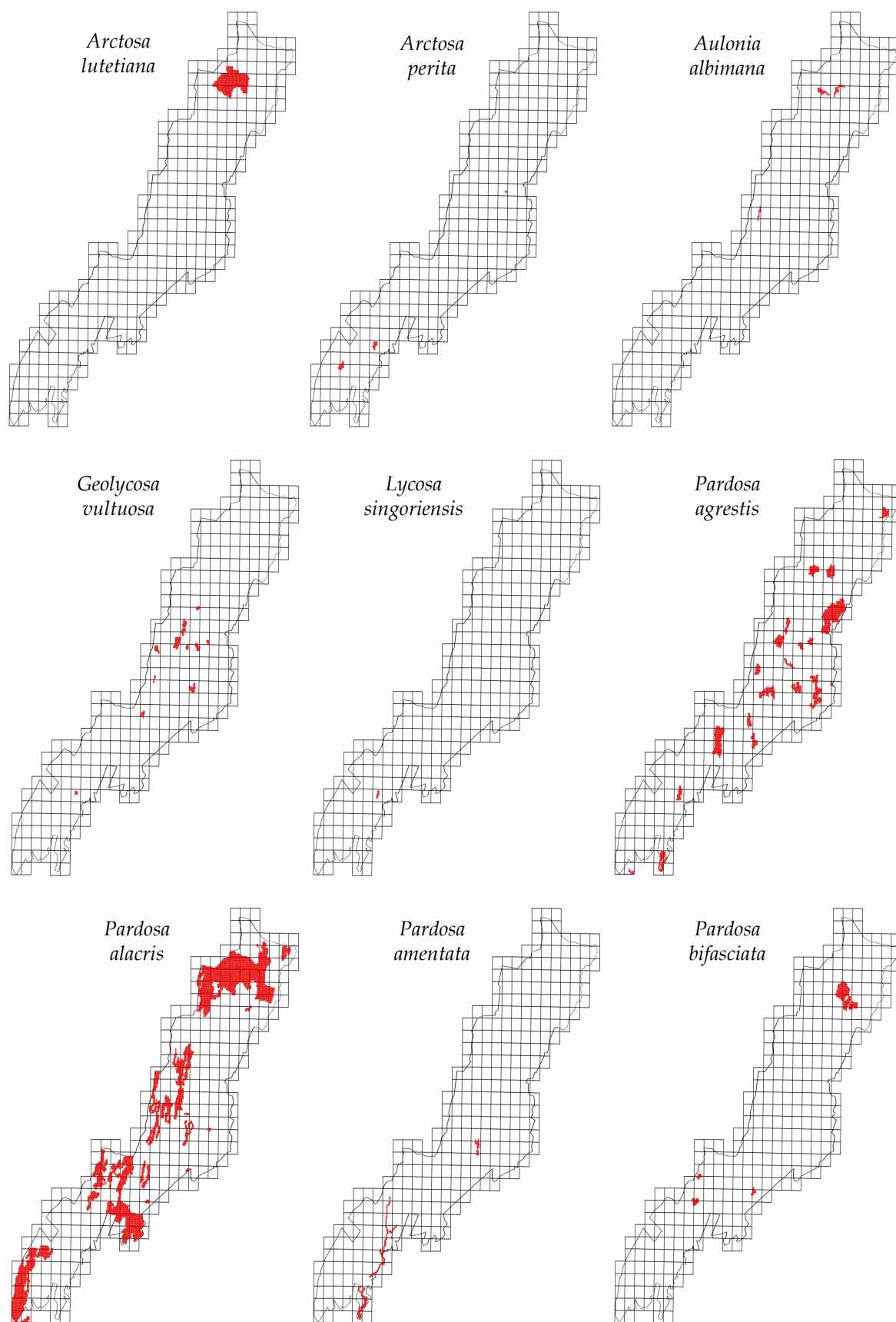


Fig.4. Distribuția speciilor *Arctosa lutetiana*, *Ar. perita*, *Aulonia albimana*, *Geolycosa vultuosa*, *Lycosa singoriensis*, *Pardosa agrestis*, *P. alacris*, *P. amentata* și *P. bifasciata* în situl Câmpia Careiului (caroiaj UTM 1x1 km, punctele reprezintă 100x100 m)



Fig.5. Distribuția speciilor *Pardosa lugubris*, *P. maisa*, *P. nebulosa*, *P. paludicola*, *P. palustris*, *P. prativaga*, *P. proxima*, *Pirata piraticus* și *Pa. piscatorius* în situl Câmpia Careiului (caroiaj UTM 1x1 km, punctele reprezintă 100x100 m)

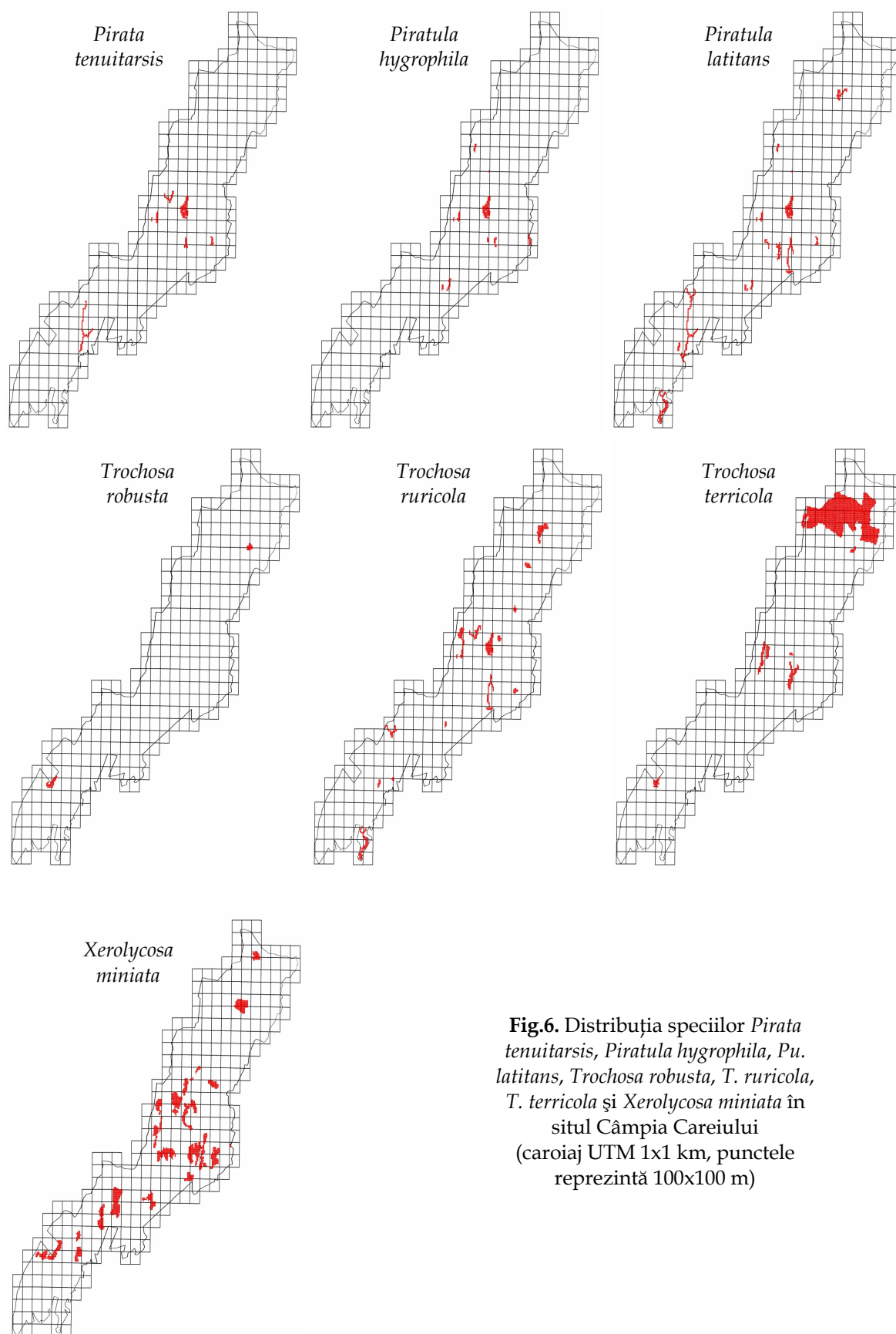


Fig.6. Distribuția speciilor *Pirata tenuitarsis*, *Piratula hygrophila*, *Pu. latitans*, *Trochosa robusta*, *T. ruricola*, *T. terricola* și *Xerolycosa miniata* în situl Câmpia Careiului (caroiaj UTM 1x1 km, punctele reprezintă 100x100 m)

3.3.3. Analiza zoogeografică a speciilor de Lycosidae din aria studiată

În conformitate cu răspândirea lor actuală la nivel global, cele 34 specii de Lycosidae identificate la nivelul ariei protejate Câmpia Careiului pot fi clasificate în 5 tipuri corologice

grupate în 3 categorii: elemente larg răspândite, europene și estice (tabel 1.). Prima categorie este cea mai bine reprezentată, cuprinzând 25 de specii.

3.3.4. Categoriile de habitate, diversitatea și co-ocurența speciilor

Dunele de nisip și zonele umede au fost cele mai bogate în specii de Lycosidae, fiecare categorie fiind populată de câte 22 de specii (câte 64,70% din totalul speciilor determinate). Cele mai puține specii au fost identificate la nivelul terenurilor agricole, în timp ce pajiștile și sectoarele împădurite au o poziție medie (tabel 1.).

Zonele cu cele mai ridicate valori ale diversității speciilor sunt cele aflate în centrul ariei lângă Scărișoara Nouă (3 pătrate), în partea nordică la vest de localitatea Foiene (1 pătrat) și în partea sudică la vest de Valea lui Mihai (1 pătrat), cu 15-18 specii de Lycosidae / pătrat de 1x1 km (fig.7.).

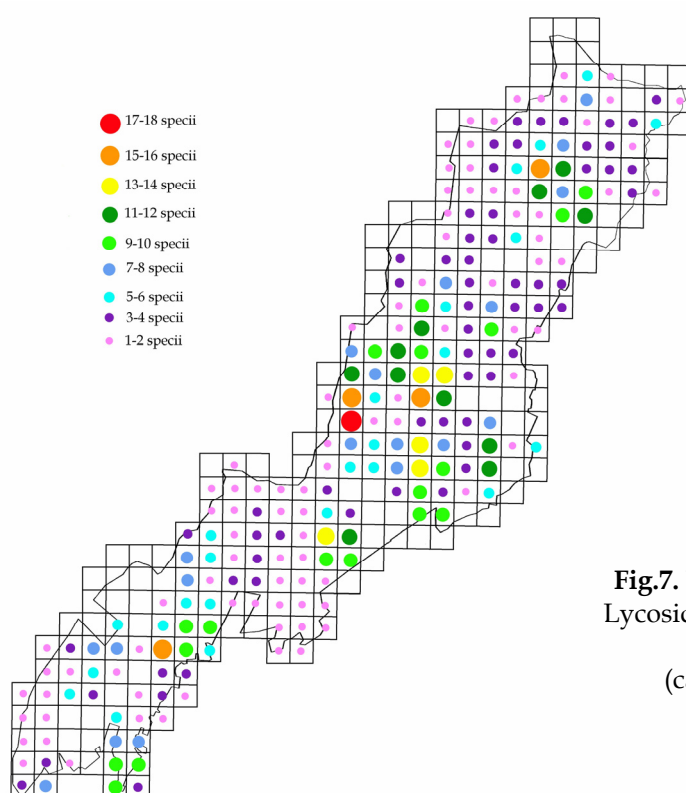


Fig.7. Diversitatea speciilor de Lycosidae în situl Natura 2000 – Câmpia Careiului (caroiaj UTM 1x1 km)

3.4. Concluzii

- În situl Natura 2000 Câmpia Careiului am identificat 34 specii de Lycosidae, dintre care două specii (*A. psammophila* și *P. maisa*) sunt semnalate pentru prima dată în România. 73,52% sunt specii care preferă locurile deschise, 8,82% sunt specii silvicole, iar 17,64% specii generaliste. Un procent de 38,23% al speciilor sunt xerofile și 35,29% higrofile.
- Speciile de Lycosidae identificate pot fi clasificate în 5 tipuri corologice grupate în 3 categorii: elemente larg răspândite (73,52%), europene (23,52%) și estice (2,94%).
- Zonele cele mai bogate în specii de Lycosidae sunt cele aflate în centrul ariei lângă Scărișoara Nouă, în partea nordică la vest de localitatea Foiene și în partea sudică la vest de Valea lui Mihai, cu 15-18 specii de Lycosidae / pătrat de 1x1 km.
- Pe baza observațiilor noastre pe teren, în concordanță cu alte studii (Buchholz 2010, Szatmari 2012, Horváth et al. 2013), pentru menținerea și conservarea comunităților de

Lycosidae recomandăm următoarele măsuri de management pentru pajiștile uscate nisipoase: creșterea conectivității habitatelor, împiedicarea extinderii plantelor ierboase și lemnoase adventive și invazive, menținerea peticelor lipsite de vegetație printr-un pășunat moderat.

Capitolul 4. Păianjeni lup (Araneae: Lycosidae) în habitate forestiere din nord-vestul României

Rezultate din acest capitol în:

Sas-Kovács, É. H., Urák, I., Cupșa, D., Sas-Kovács, I., Ferenczi, S., Rákossy, L. Wolf spider (Araneae: Lycosidae) assemblages of a deciduous forest in north-western Romania. Submitted to Entomologia Generalis. [IF2013=0,286]

4.1. Introducere

Păianjenii reprezintă elemente importante ale ecosistemelor forestiere pentru că, acționând ca prădători, scad numărul detritivorelor (Wise 2004), au potențialul de a reduce numărul anumitor dăunători (Jennings et al. 1990) și sunt implicați în menținerea unui echilibru al comunităților de insecte (Ziesche & Roth 2008).

Având în vedere că păianjenii lup reprezintă o componentă majoră a comunităților de păianjeni epigei (Pearce et al. 2004, Horváth et al. 2012) și că numărul lor de specii este un bun indicator pentru diversitatea în ansamblu a speciilor de păianjeni, cel puțin în zonele boreale și arctice (Marusik & Koponen 2002), scopul acestui studiu a fost investigarea comunităților de Lycosidae în mai multe tipuri de păduri din nord-vestul României.

Obiective specifice capitolului:

i) descrierea compoziției și structurii comunităților de Lycosidae în habitatele investigate; ii) determinarea existenței unor posibile diferențe în numărul, abundența relativă, diversitatea păianjenilor lup între habitate; iii) stabilirea gradului de asemănare a zonelor forestiere analizate.

4.2. Materiale și metode

Studiul comunităților de păianjeni lup s-a desfășurat în 12 habitate aparținând la două categorii: 'lizieră' (3 liziere de pădure de stejar, 1 lizieră de pădure de amestec) și 'pădure' (4 păduri de stejar, 2 păduri de amestec, 2 plantații), aflate în vecinătatea a opt localități din județul Satu Mare (tabel 2.). Păianjenii au fost colectați cu ajutorul capcanelor Barber în cursul anului 2008 (habitatele Liv_liz, Liv_stj, ScN_sal, Foi_stj și Foi_liz) și 2009 (habitatele PoC_liz, PoC_am, Cuț_pin, Scd_am, Cru_stj, Săr_stj și Săr_liz).

Pentru a evalua eficacitatea investigărilor am calculat șapte indici non-parametrici de estimare a bogăției de specii cu programul EstimateS versiunea 9.1.0. (Colwell 2013). Am determinat gradul de deplinătate al inventarierii pe baza acestora și am comparat numărul de specii între habitate prin construirea de curbe de rarefacție redimensionate la numărul de indivizi. Curbele rang-abundență (grafic tip Whittaker – *Whittaker plot*) au fost utilizate pentru a compara modelele de abundență ale speciilor între habitatele investigate (Magurran 2004). Comunitățile de Lycosidae studiate au fost caracterizate și prin intermediul indicelui de diversitate Shannon (H), a echitabilității (J), a indicilor de similaritate Jaccard și Bray-

Curtis, precum și pe baza ordonării prin scalarea non-metrică multidimensională (NMS - *non-metric multidimensional scaling*), toate aceste analize fiind realizate cu programul PAST versiunea 2.17c (Hammer et al. 2001). Semnificația diferențelor dintre numărul de indivizi, de specii, diversitate, echitabilitate între categoriile de habitate au fost testate cu testul non-parametric Mann-Whitney executat tot în programul PAST (Hammer et al. 2001).

Tabel 2. Habitatele forestiere investigate, locația acestora, numărul capcanelor Barber dintr-un habitat, denumirea habitatelor

Localitate	Coordonate geografice	Altitudine (m)	Nr. capcane / lună	Denumire habitat (abreviere)	Tip habitat
Poiana Codrului (SM)	47°36'58,56" N, 23°14'52,34" E	279	4	Poiana Codrului lizieră (PoC_liz)	lizieră pădure de amestec stejar și fag
	47° 37'04,09" N, 23°14'31,37" E	272	4	Poiana Codrului amestec (PoC_am)	pădure amestec stejar și fag
Cuța (SM)	47°33'35,25" N, 22°57'56,71" E	208	3	Cuța pin (Cuț_pin)	plantație pin
Socond (SM)	47°32'19,01" N, 22°57'38,34" E	193	4	Socond amestec (Scd_am)	pădure amestec stejar și carpen
Sărăuad (SM)	47°29'01,76" N, 22°38'33,96" E	175	4	Sărăuad stejar (Săr_stj)	pădure de stejar
	47°29'02,20" N, 22°38'33,21" E	152	4	Sărăuad lizieră (Săr_liz)	lizieră pădure stejar
Crucișor (SM)	47°41'09,29" N, 23°16'08,48" E	172	4	Crucișor stejar (Cru_stj)	pădure stejar
Livada (SM)	47°51'00,50" N, 23°13'46,55" E	146	5	Livada lizieră (Liv_liz)	lizieră pădure stejar
	47°50'54,05" N, 23°13'44,37" E	145	5	Livada stejar (Liv_stj)	pădure stejar
Scărișoara Nouă (SM)	47°36'28,46" N, 22°14'50,49" E	143	3	Scărișoara Nouă salcâm (ScN_sal)	plantație salcâm
Foieni (SM)	47°43'12,16" N, 22°18'53,80" E	140	5	Foieni stejar (Foi_stj)	pădure stejar
	47°43'05,21" N, 22°18'58,01" E	136	5	Foieni lizieră (Foi_liz)	lizieră pădure stejar

4.3. Rezultate

În cele 12 habitate am identificat în total 19 specii de Lycosidae, dintre care doar *Pardosa alacris* a fost întâlnită în toate sectoarele. Pădurile luate în ansamblu ('pădure') au prezentat 15 specii, iar lizierele ('lizieră') 16 specii. Numărul de specii identificat într-un habitat variază între 2 și 11, fiind în general mai ridicat în cazul lizierelor (fig.8.), totuși diferența dintre păduri și liziere privind bogăția de specii nu este semnificativă statistic (testul Mann-Whitney, $p > 0,05$).

Pentru 'pădure' indicii estimează 17-21 specii de Lycosidae, iar pentru 'lizieră' 16-17 specii. Gradul de deplinătate (*completeness*) al studiului prezintă variații importante atât în funcție de habitat cât și de estimatorul luat în discuție. Pentru Foi_stj toți indicii de estimare au arătat că studiul a fost complet, ei având un procent de 100%. Cele mai scăzute valori am obținut pentru Liv_stj. Curbele de rarefacție nu au indicat existența unor diferențe semnificative privind bogăția de specii între 'pădure' și 'lizieră' întrucât intervalele de confidență de 95% s-au suprapus.

Un număr total de 3961 de păianjeni lup au fost capturați, dintre aceștia 2326 au fost adulți. Zonele de lizieră ale pădurilor adăpostesc, cu o singură excepție (Săr_liz), un număr

mai ridicat de păianjeni lup (fig.8.), însă datorită acestei excepții numărul de indivizi nu este semnificativ mai ridicat în lizieră decât în pădure (testul Mann-Whitney, $p > 0,05$).

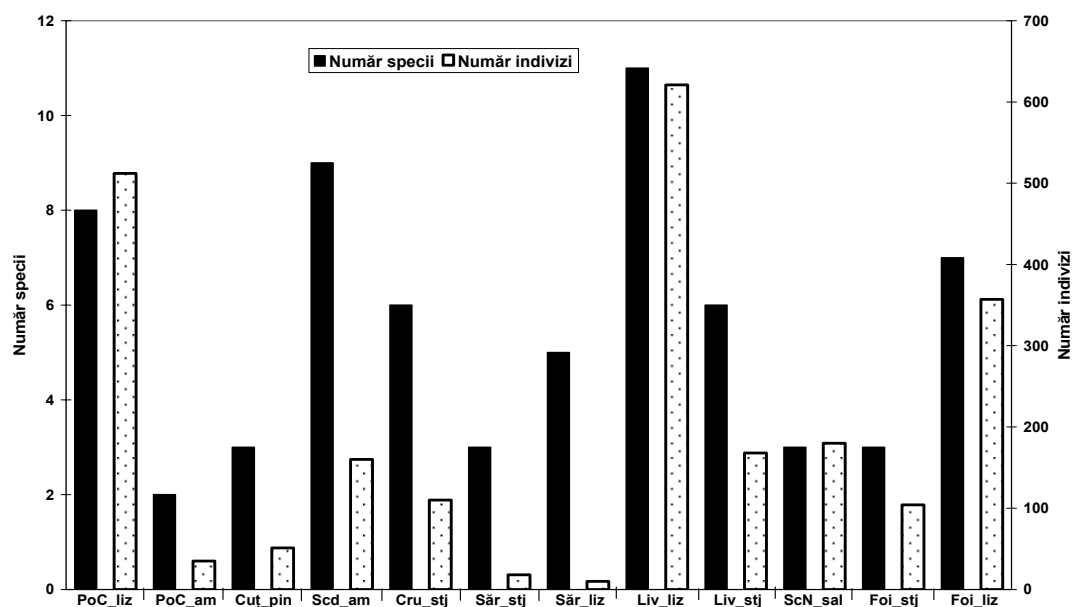


Fig.8. Numărul de indivizi și de specii din habitatele forestiere investigate

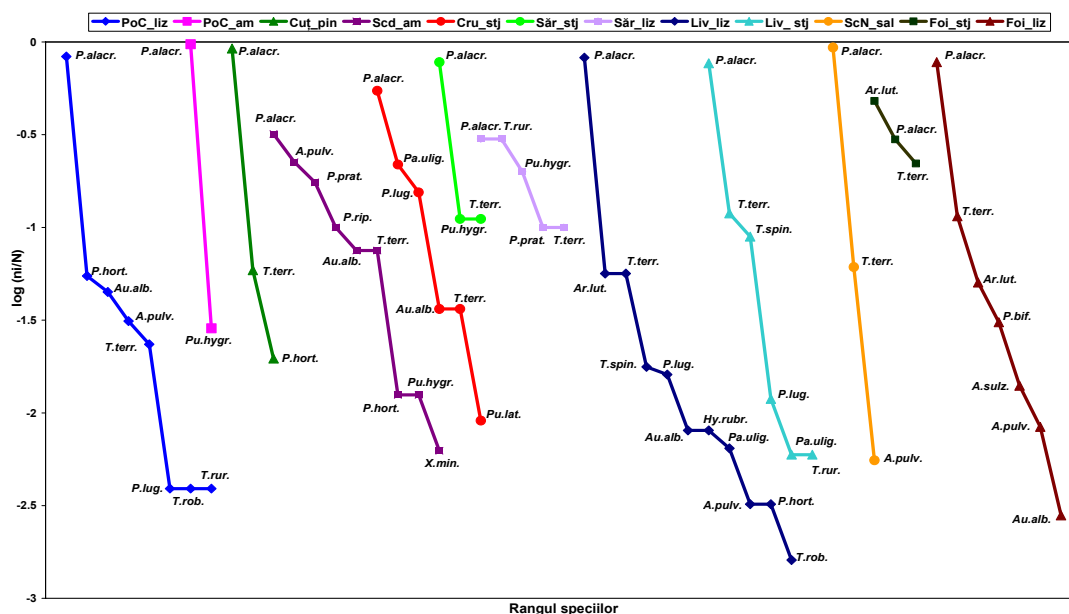


Fig.9. Curbele rang-abundență ale speciilor de Lycosidae identificate în cele 12 habitate forestiere investigate

Specia silvicolă *P. alacris* deține abundența relativă cea mai ridicată, fiind o specie eudominantă în toate habitatele investigate, dominanța ei puternică în comunitățile de Lycosidae investigate fiind bine vizibilă pe graficul care prezintă curbele rang-abundență (fig.9.), precum și faptul că acesta duce la o pantă abruptă a curbelor și deci la o echitabilitate redusă în majoritatea habitatelor, dar în special în PoC_am și ScN_sal. Doar în Foi_stj este depășită în privința valorii abundenței relative de specia *Ar. lutetiana*.

Valoarea diversității (H) a fost cea mai ridicată în Scd_am ($H=1,76$), unde au fost identificate 9 specii de Lycosidae, însă nici una nu prezintă o abundență numerică foarte

mare, prin urmare și echitabilitatea este destul de ridicată în acest habitat ($J=0,80$). Conform testului Mann-Whitney diferențele dintre cele două categorii de habitate nu sunt semnificative statistic nici în ceea ce privește indicele de diversitate Shannon, nici echitabilitatea ($p>0,05$). Cu toate acestea, 'pădure' are o diversitate și echitabilitate mai ridicată decât 'liziera' (pădure: $H=1,41$, $J=0,52$; lizieră: $H=0,87$, $J=0,31$).

Conform indicelui Jaccard asemănarea privind compoziția în specii a celor 12 habitate investigate este medie, iar în unele cazuri chiar foarte mică. După indicele Bray-Curtis, care ia în considerare și abundența speciilor, diferențele între unele habitate sunt mai reduse, datorită dominanței cantitative în aproape toate a speciei *P. alacris*.

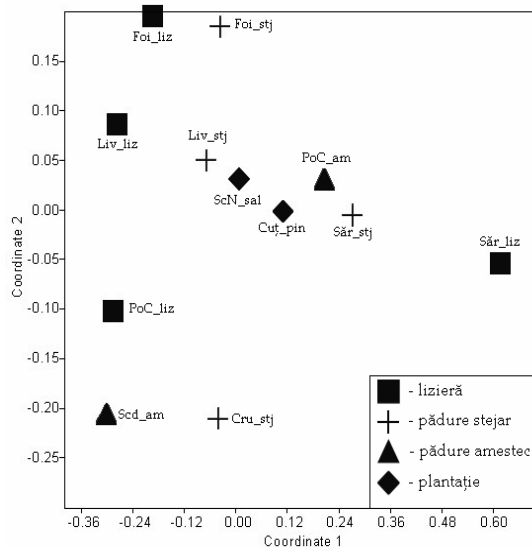


Fig.10. Ordonarea comunităților de păianjeni lup ale habitatelor forestiere investigate utilizând scalarea non-metrică multidimensională (NMS - non-metric multidimensional scaling)

4.4. Discuții

Există studii care raportează comunități de păianjeni mai bogate în specii în zona de lizieră, mai ales când acestea prezintă o fâșie deasă de arbuști (Downie et al. 1996, Horváth et al. 2002), ceea ce pare a fi obținut și de prezentul studiu, pădurile împreună adăpostind 15 specii, iar lizierele 16 specii de Lycosidae. Totuși, pentru categoria 'pădure' indicii de estimare apreciază încă existența în medie a trei specii de Lycosidae, pe când pentru categoria 'lizieră' doar a maxim încă o specie, ceea ce alături de observația că, curba de rarefacție pentru 'lizieră' s-a plafonat, iar cea pentru 'pădure' este încă ascendentă, sugerează mai mult că pădurile analizate și nu lizierele sunt mai bogate în specii de Lycosidae. Totuși, dacă înlăturăm Scd_am din analiză, diferența dintre păduri și liziere devine semnificativă (testul Mann-Whitney, $Z=-2,23$, $p<0,05$), lizierele fiind mai bogate în specii. Scd_am este o pădure cu copaci tineri, în curs de refacere, fiind astfel potrivit păianjenilor lup cărora le sunt prielnice habitatele simplificate (Jocqué & Alderweireldt 2006), în schimb celelalte păduri analizate sunt mult mai dense și închise.

Deși Lycosidae sunt considerate specii caracteristice habitatelor deschise (Jocqué & Alderweireldt 2006), ele pot totuși domina, cel puțin numeric, și în păduri (Pearce et al. 2004), mai ales în cele tinere, fiind mult mai rare în cele bătrâne, dense și închise (Pajunen et al. 1995). Prin urmare, numărul redus de indivizi și specii în anumite păduri analizate (ex. PoC_am, Săr_stj) ar putea indica, nu neapărat o eșantionare incompletă a acestora, ci mai degrabă faptul că ele constituie păduri bătrâne, mature și astfel nepotrivite păianjenilor lup.

Într-adevăr atât la Poiana Codrului cât și la Sărăuad interiorul pădurii analizate a prezentat copaci cât de cât vârstnici, un strat gros, bogat de litieră și a fost lipsit de vegetație ierboasă.

Printre speciile rare găsite în habitatele investigate se numără *Hygrolycosa rubrofaciata*, o specie atașată de mlaștini sau pajiști umede (Štambuk & Erben 2002), păduri umede (Kronestedt 1996). Patru specii de Lycosidae au fost capturate exclusiv în zona de lizieră, ceea ce poate fi în legătură cu factorii abiotici (ex. lumină, umiditate, temperatură) și biotici (ex. compoziția plantelor) specifici acestei zone în comparație cu interiorul pădurii (Jose et al. 1996, Matlack & Litvaitis 1999).

Valorile medii ale similarității, cel puțin conform indicelui Jaccard, arată o compoziție diferită a comunităților de păianjeni lup între lizieră și interior. Ordonarea NMS a dezvăluit o separare incompletă a habitatelor de pădure de cele de lizieră (fig.10.). În partea stângă se află lizierele, iar partea centrală este ocupată de 5 habitate de pădure care au o compoziție asemănătoare a comunităților de Lycosidae adăpostite. În cazul habitatelor Foi_stj și Foi_liz aranjamentul reflectă mai mult distanța fizică și nu neapărat tipul de habitat.

Capitolul 5. Păianjeni lup (Araneae: Lycosidae) în habitate deschise și semideschise din nord-vestul României

Rezultate din acest capitol în:

Sas-Kovács, É.H., Urák, I., Sas-Kovács, I. (2013): First record of the rare species *Pardosa maisa* Hippa & Mannila, 1982 (Araneae: Lycosidae) in Romania. Archives of Biological Sciences, Belgrade 65(4): 1605-1608. [IF₂₀₁₃=0,607]

Sas-Kovács, É. H., Urák, I., Cupșa, D., Sas-Kovács, I., Ferenczi, S., Rákossy, L. Wolf spider (Araneae: Lycosidae) assemblages of a deciduous forest in north-western Romania. Submitted to Entomologia Generalis. [IF₂₀₁₃=0,286]

5.1. Introducere

Habitatele umede reprezintă unul dintre cele mai importante tipuri de habitate din punct de vedere conservativ (Urák & Máthé 2012-2013), dar sunt foarte vulnerabile iar numărul lor a scăzut semnificativ în ultima perioadă datorită atât intervențiilor antropice (Bruun & Toft 2004, Urák & Máthé 2012-2013) cât și schimbărilor climatice (McMenamin et al. 2008). Pajiștile naturale și semi-naturale constituie o altă categorie de habitate vulnerabile, amenințate în special de intensificarea agriculturii și renunțarea la practicile tradiționale de management (Taboada et al. 2011), care conduc la alterarea și fragmentarea habitatelor cu efecte negative asupra speciilor cu cerințe specifice de habitat (Horváth et al. 2013).

Scopul acestui studiu a fost analiza unor comunități de Lycosidae din mai multe habitate mlăștinoase aflate atât în zona deluroasă a nord-vestului României cât și în zona de șes, dintre acestea unele ocupând depresiunile dintre dunele de nisip întâlnite în situl Natura 2000 - Câmpia Careiului. De asemenea, am investigat și câteva pajiști în vederea descrierii populațiilor de păianjeni lup prezente la nivelul lor.

Obiective specifice capitolului:

i) descrierea compoziției și structurii comunităților de Lycosidae în habitatele investigate; ii) determinarea existenței unor posibile diferențe în numărul, abundența relativă, diversitatea păianjenilor lup între habitate; iii) stabilirea gradului de asemănare a habitatelor deschise și semideschise analizate.

5.2. Materiale și metode

Prezentul studiu s-a desfășurat în 13 habitate (mlaștini și pajiști), aflate în județul Satu Mare și Bihor, în apropierea a 7 localități, la altitudini cuprinse între 126 și 198 m (tabel 3.). Zonele mlaștinoase sunt reprezentate de 10 habitate aparținând la două categorii: 'mlaștină deschisă' și 'mlaștină cu arbori'. Păianjenii lup au fost colectați prin intermediul capcanelor Barber, în cursul anului 2008 (habitatele Liv_mlb, Ver_mld1, Ver_mld2, Ver_mld3, ScN_mlb1, ScN_mlb2, ScN_paj, Foi_paj și Foi_mld) și 2009 (habitatele Scz_mlb, Cru_paj, Căr_mld și VIM_mld). Activitatea de colectare a probelor pe teren cât și prelucrarea datelor s-a realizat conform metodologiei prezentate în Capitolul 4. În plus am aplicat metoda analizei speciilor indicatoare (Dufrene & Legendre 1997) așa cum este implementat în programul PC-ORD (McCune & Mefford 1999) pentru a determina speciile asociate semnificativ cu cele trei categorii de habitate.

Tabel 3. Habitatele deschise și semideschise investigate, locația acestora, numărul capcanelor Barber dintr-un habitat, denumirea habitatelor

Localitate	Coordonate geografice	Altitudine (m)	Nr. capcane / lună	Denumire habitat (abreviere)	Tip habitat
Soconzel (SM)	47°31'47,17" N, 22°59'07,52" E	198	4	Soconzel mlaștină (Scz_mlb)	mlaștină cu arbori
Crucișor (SM)	47°41'12,09" N, 23°16'08,48" E	158	4	Crucișor pajiște (Cru_paj)	pajiște mezofilă
Livada (SM)	47°50'51,27" N, 23°13'46,79" E	141	5	Livada mlaștină (Liv_mlb)	mlaștină cu arbori
Cărășeu (SM)	47°43'41,33" N, 23°06'24,41" E	130	3	Cărășeu mlaștină (Căr_mld)	mlaștină deschisă
Scărișoara Nouă (SM) – Mlaștina Vermeș	47°37'25,08" N, 22°14'51,12" E	138	5	Vermeș mlaștină 1 (Ver_mld1)	mlaștină deschisă
	47°37'24,21" N, 22°14'57,78" E	137	4	Vermeș mlaștină 2 (Ver_mld2)	mlaștină deschisă
	47° 37'15,44" N, 22°14'52,45" E	139	5	Vermeș mlaștină 3 (Ver_mld3)	mlaștină deschisă
Scărișoara Nouă (SM)	47°36'28,50" N, 22°14'54,96" E	139	5	Scărișoara Nouă mlaștină 1 (ScN_mlb1)	mlaștină cu arbori
	47°36'23,54" N, 22°14'55,96" E	134	4	Scărișoara Nouă mlaștină 2 (ScN_mlb2)	mlaștină cu arbori
	47°36'20,69" N, 22°14'55,93" E	136	4	Scărișoara Nouă pajiște (ScN_paj)	pajiște umedă
Foieni (SM)	47°42'46,30" N, 22°18'50,85" E	129	5	Foieni pajiște (Foi_paj)	pajiște uscată
	47°42'56,07" N, 22°18'54,77" E	127	5	Foieni mlaștină (Foi_mld)	mlaștină deschisă
Valea lui Mihai (BH)	47°31'10,22" N, 22°08'31,60" E	126	4	Valea lui Mihai mlaștină (VIM_mld)	mlaștină deschisă

5.3. Rezultate

Am identificat un număr total de 31 specii de Lycosidae în cele 13 habitate investigate. Nu am întâlnit nici o specie care să fie prezentă în toate habitatele. Totuși, *A. pulverulenta*, *Pu. latitans*, *T. ruricola* și *T. terricola* au fost identificate în toate pajiștile, *A. pulverulenta*, *P. prativaga*, *Pu. latitans* și *T. ruricola* în toate mlaștinile deschise, iar *P. alacris*, *Pu. hygrophila* și *T. terricola* au fost prezente în toate mlaștinile cu arbori.

28 de specii de Lycosidae au fost prezente în mlaștinile investigate, 24 de specii în mlaștinile deschise și 18 de specii în cele prevăzute cu arbori, iar pajiștile au deținut în

ansamblu 17 specii. Numărul de specii identificat într-un habitat variază între 5 și 17 (fig.11.) de specii, în medie fiind capturate 9,92 specii / habitat. Nu există o direcție specifică însă, dacă înlăturăm Liv_mlb se poate observa o tendință ca mlaștinile deschise să fie mai bogate în specii de Lycosidae, mai ales față de cele cu arbori (fig.11.). Habitatul cu cele mai multe specii de Lycosidae atât observate cât și estimate este Liv_mlb. Pentru ‘pajiște’ indicii estimează 19-35 specii de Lycosidae, iar pentru ‘mlaștină’ 30-35 specii. Curbele de rarefacție nu au indicat existența unor diferențe semnificative privind bogăția de specii între ‘pajiște’ și ‘mlaștină’ și nici între cele două categorii de mlaștini.

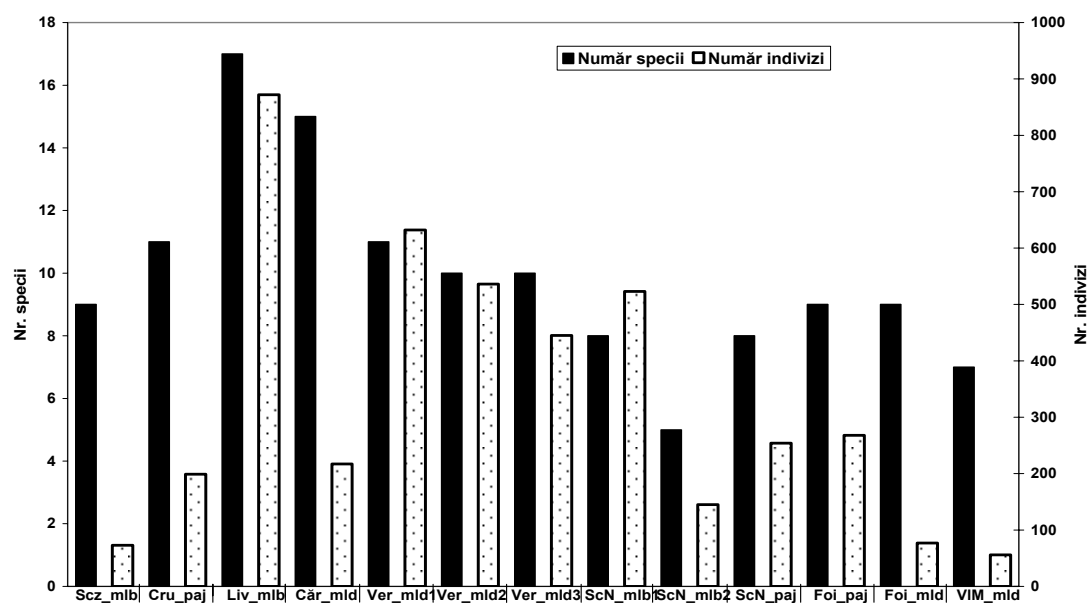


Fig.11. Numărul de indivizi și de specii din habitatele investigate

Numărul total al păianjenilor lup capturați este 7150, dintre care 4297 au fost adulți. Cele mai multe exemplare de Lycosidae, în număr de 1679 (din care 872 adulți) au fost colectate în Liv_mlb. Numărul exemplarelor de *P. alacris* a fost semnificativ mai ridicat în cazul mlaștinilor cu arbori decât al celor deschise (testul Mann-Whitney, $Z=2,42$, $p<0,05$) și al pajiștilor (testul Mann-Whitney, $Z=1,96$, $p<0,05$), iar cel de *P. prativaga* în mlaștinile deschise în comparație cu mlaștinile cu arbori (testul Mann-Whitney, $Z=2,45$, $p<0,05$). Semnificativ mai multe exemplare de *Pu. hygrophila* au fost colectate în mlaștinile cu arbori decât în mlaștinile deschise (testul Mann-Whitney, $Z=2,05$, $p<0,05$) sau în pajiști (testul Mann-Whitney, $Z=1,96$, $p<0,05$).

În ceea ce privește compoziția comunităților de Lycosidae din pajiștile analizate și implicit a identității claselor de dominanță există diferențe importante între habitate (fig.12.). În mlaștinile cu arbori abundență relativă ridicată deține *Pu. hygrophila* și *P. alacris* (fig.12.), iar în cele deschise *Pu. latitans*, *P. prativaga*, *P. agrestis* și *T. ruricola* (fig.12.).

Mlaștinile considerate împreună prezintă o diversitate ușor superioară pajiștilor, însă echitabilitatea este mai ridicată în ‘pajiște’. Atât diversitatea cât și echitabilitatea au fost mai ridicate pentru ‘mlaștina cu arbori’ ($H=1,69$; $J=0,58$) în comparație cu ‘mlaștina deschisă’ ($H=1,64$; $J=0,51$). Diversitatea ia cea mai ridicată valoare în Căr_mld, unde au fost identificate 15 specii, însă nici una nu prezintă o abundență numerică foarte mare. Prezența sau absența vegetației arboricole nu influențează semnificativ diversitatea comunităților de Lycosidae

din mlaștinile analizate. Echitabilitatea ia cele mai ridicate valori în cazul comunităților de păianjeni lup de la Foi_mld, Scz_mlb și VIM_mld.

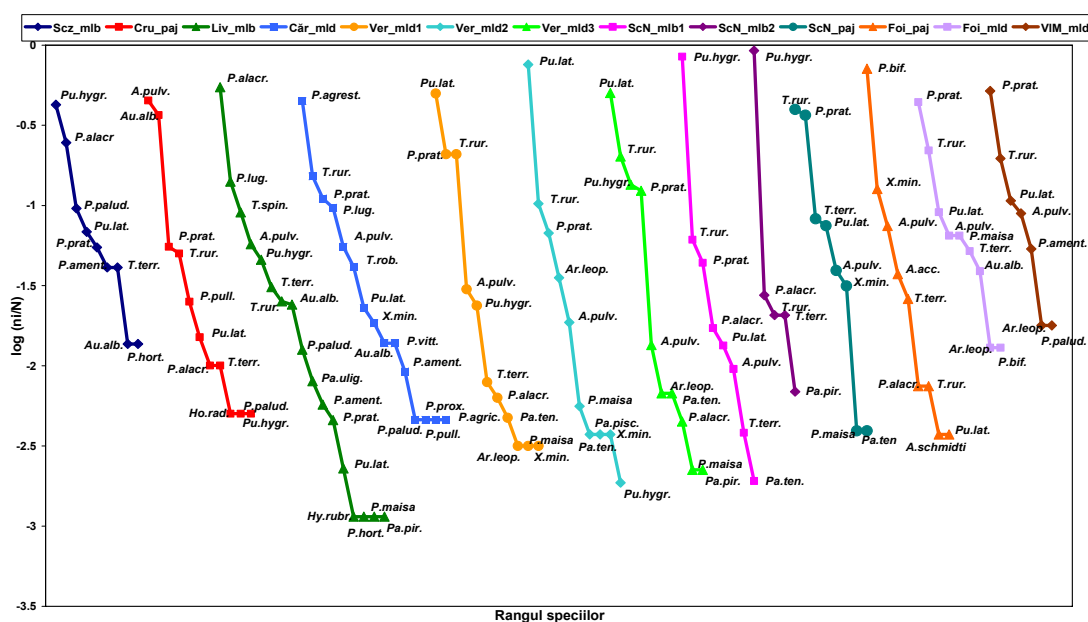


Fig.12. Curbele rang-abundență ale speciilor de Lycosidae identificate în cele 13 habitate investigate

Potrivit indicelui Jaccard asemănarea dintre 'pajiște' și 'mlaștină' este medie (0,45), cea dintre 'mlaștina cu arbori' și 'mlaștina deschisă' fiind doar puțin mai ridicată (0,5). Conform indicelui Bray-Curtis, cu puține excepții, asemănarea comunităților de Lycosidae din habitatele analizate este mai mică decât cel sugerat de indicele Jaccard. Conform ordonării NMS există o distanțare a habitatelor de mlaștini cu arbori de cele deschise, habitatele primei categorii ocupând partea stângă - centru - jos a graficului, mlaștinile deschise partea dreapta - sus, iar pajiștile mai mult partea dreaptă - centru - jos. Separarea celor trei categorii de habitate nu este însă absolută, întrucât ScN_paj este mult mai apropiată de Foi_mld și VIM_mld decât de habitatele proprii categoriei (fig.13.).

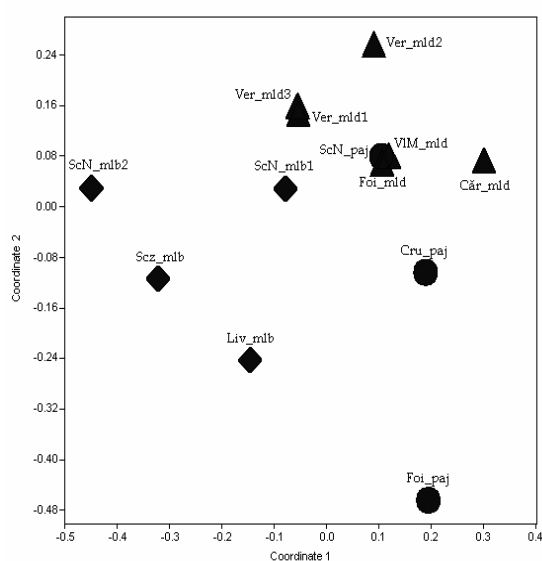


Fig.13. Ordonarea comunităților de păianjeni lup ale habitatelor investigate utilizând scalarea non-metrică multidimensională (NMS - non-metric multidimensional scaling)
[● - pajiște, ▲ - mlaștină deschisă, ◆ - mlaștină cu arbori]

În urma calculării valorii indicatoare a speciilor procedura IndVal a atribuit două specii categoriei 'mlaștină deschisă' și două specii categoriei 'mlaștină cu arbori'. *Ar.*

leopardus și *Pu. latitans* au prezentat abundență și constanță mai ridicată în mlaștinile deschise, ceea ce a condus la valori indicatoare peste 80% și semnificative statistic (IndVal=83,3 pentru *Ar. leopardus*, IndVal=93,5 pentru *Pu. latitans*; $p<0,05$). Speciile *P. alacris* și *Pu. hygrophila* au fost desemnate drept indicatoare a mlaștinilor cu arbori (IndVal=98,2 pentru *P. alacris* $p<0,01$; IndVal=92,6 pentru *Pu. hygrophila*, $p<0,05$).

5.4. Discuții

Dintre speciile identificate 8 sunt considerate indicatori de turbării, iar proporția acestor specii indicatoare a fost sugerat a fi un surogat pentru valoarea conservativă a întregii faune de nevertebrate a turbăriilor, cel puțin în ceea ce privește vestul Marii Britanii (Scott et al. 2006). *P. maisa* reprezintă o semnalare nouă pentru arachnofauna României (Sas-Kovács et al. 2013). Ea a fost colectată în 6 habitate (Liv_mlb, Ver_mld1, Ver_mld2, Ver_mld3, ScN_paj și Foi_mld) din cele 13 analizate, însă doar într-un număr redus de exemplare.

Bogăția în specii a fost în general mai ridicată în cazul habitatelor mlaștinoase decât în pajiștile analizate. Nu am identificat diferențe semnificative între cele două categorii de mlaștini, deoarece atât cele deschise cât și cele cu arbori au fost capabile să adăpostească comunități de Lycosidae atât bogate cât și sărace în specii, ceea ce sugerează că alți factori, și nu gradul de umbră al habitatului, intervin în modelarea acestui aspect. Cu toate acestea, curbele de rarefacție sugerează că pajiștile și mlaștinile deschise au un potențial mai ridicat decât cele cu arbori de a deține comunități de păianjeni lup cu număr mare de specii.

Mlaștinile deschise nu diferă semnificativ de cele cu arbori în ceea ce privește numărul de specii, de indivizi, diversitatea, totuși, există deosebiri între habitatele acestor două categorii în ceea ce privește compoziția comunităților de Lycosidae adăpostite, vizibile mai ales la nivelul speciilor dominante numeric de la nivelul lor, cum apare sugerat și de valorile reduse ale indicelui Bray-Curtis. Astfel, *Pu. latitans*, *T. ruricola* și *P. pratioaga*, chiar dacă sunt prezente și în cele mai multe mlaștini cu arbori, ating abundențe ridicate, doar în cele deschise, fiind speciile de bază ale acestora (fig.12.). Toate trei sunt specii care preferă lumina (Buchar & Růžicka 2002). În cele cu arbori domină numeric *Pu. hygrophila*, *P. alacris* și *P. lugubris*. Prima este o specie ombrofilă întâlnită doar în acele habitate umede care prezintă tufișuri sau arbori (Loksa 1972), abundența sa în habitatele mai sus amintite fiind deci în concordanță cu datele din literatură.

Deosebirea dintre cele două categorii de mlaștini este bine reflectată și de valorile reduse ale indicilor de similaritate, ele având în comun doar 14 specii din totalul de 28 identificat la nivelul mlaștinilor. Comunitățile de Lycosidae ale celor trei pajiști diferă mult între ele, fiecare dispunând de compoziție și structură aparte, datorat cel mai probabil umidității diferite a pajiștilor analizate care are efecte semnificative asupra compoziției comunităților de păianjeni (Bonte et al. 2002).

În vederea menținerii unor comunități diverse de Lycosidae într-o regiune sunt necesare atât zone umede deschise, bine luminate cât și zone umede, umbroase pentru că fiecare categorie poate adăposti comunități de păianjeni lup bogate în specii, dar cu o compoziție diferită.

Capitolul 6. Păianjeni lup de-a lungul unui ecoton de pădure – pajiște din nord-vestul României

6.1. Introducere

Ecotoanele sunt în general considerate a fi zone de tranziție între comunități ecologice (Downie et al. 1996), iar Kark și Rensburg (2006) au realizat o analiză mai mult mai sau mai puțin exhaustivă privind rolul acestora în ecologie, evoluție și conservare, sugerând și câteva direcții viitoare de cercetare. Probabil, cea mai importantă trăsătură a ecotoanelor este dată de potențialul lor de a servi drept sursă pentru refacerea comunităților habitatelor adiacente dacă acestea au fost perturbate (Magura et al. 2001, Máthé 2006).

În acest studiu comunitățile de păianjeni lup dintr-o pajiște, o pădure de stejar și din zona de tranziție dintre acestea au fost analizate pentru a îndeplini următoarele obiective:

Obiective specifice capitolului:

i) descrierea compoziției și structurii comunităților de păianjeni lup în cele trei habitate investigate; ii) determinarea existenței unor posibile diferențe în numărul, abundența relativă, diversitatea păianjenilor lup între habitate, precum și stabilirea gradului de asemănare al acestora.

6.2. Materiale și metode

Prezentul studiu s-a desfășurat în trei habitate aflate în vecinătatea localității Săcășeni (jud. Satu-Mare). Primul habitat este reprezentat de o pajiște cu vegetație ierboasă bogată aflată lângă o pădure de stejar (47°27'46,68" N, 22°42'44,27" E, altitudine: 226 m), al doilea este zona de lizieră a pădurii (47°27'48,06" N, 22°42'42,68" E, altitudine: 226 m), iar al treilea interiorul acestei păduri (47°27'52,78" N, 22°42'43,40" E, altitudine: 225 m), distanța între habitate fiind de câțiva zeci de metri. În pajiște și lizieră au fost amplasate câte 4 capcane Barber, iar în interiorul pădurii 2 capcane. Studiul s-a desfășurat în cursul anului 2008, iar capcanele au fost instalate la începutul lunii aprilie și au fost golite în prima săptămână a fiecărei luni până în octombrie. Prelucrarea datelor s-a realizat conform metodologiei prezentate în capitolele anterioare (4 și 5).

6.3. Rezultate și discuții

Am determinat un număr total de 13 specii de Lycosidae, compoziția și numărul speciilor prezentând diferențe importante între habitate. Cele mai multe specii, în număr de 11, au fost identificate în pajiște, iar cele mai puține (doar 2 specii) în interiorul pădurii de stejar. Analiza vizuală a curbelor de rarefacție sugerează că numărul speciilor de Lycosidae este semnificativ mai ridicat în pajiște decât în celelalte două habitate (intervalele de confidență de 95% nu se suprapun), dar nu există diferențe semnificative între lizieră și pădure (intervalele de confidență de 95% se suprapun) (fig.14.-a). Curba de rarefacție pentru pădure s-a plafonat ceea ce sugerează că acest habitat nu adăpostește alte specii de Lycosidae, cea pentru lizieră este încă ușor ascendentă, iar cea pentru pajiște urcă clar, arătând că noi specii pot fi așteptate să apară în habitat dacă se continuă colectarea probelor (fig.14.-a). Valoarea medie a gradului de deplinătate a fost cea mai ridicată în cazul pădurii

(99,92%), pentru care toți estimatorii au sugerat existența a 2 specii de Lycosidae, ceea ce este egal cu numărul observat de specii.

Dintre speciile identificate *P. alacris* și *P. hortensis* au fost prezente în toate habitatele. *A. sulzeri*, respectiv *P. pratensis* au fost colectate exclusiv în zona de ecoton pajiște-pădure. *P. hortensis* deține abundența relativă maximă (41,66%) în cazul pajiștii (fig.14.-b). *P. alacris* predomină cantitativ în zona de lizieră și în interiorul pădurii de stejar (fig.14.-b), fiind o specie silvicolă (Buchar & Růžicka 2002). Totuși, constituie un membru și al comunității de Lycosidae din pajiște. O proporție de 76,47% a indivizilor din pajiște erau masculi capturați primăvara când erau în căutare de parteneri sexuali, de aceea deplasându-se, cel mai probabil, și în acest habitat deschis. Prezența acestei specii în habitate deschise a fost semnalată și de alți autori (Gallé 2008, Urák et al. 2010).

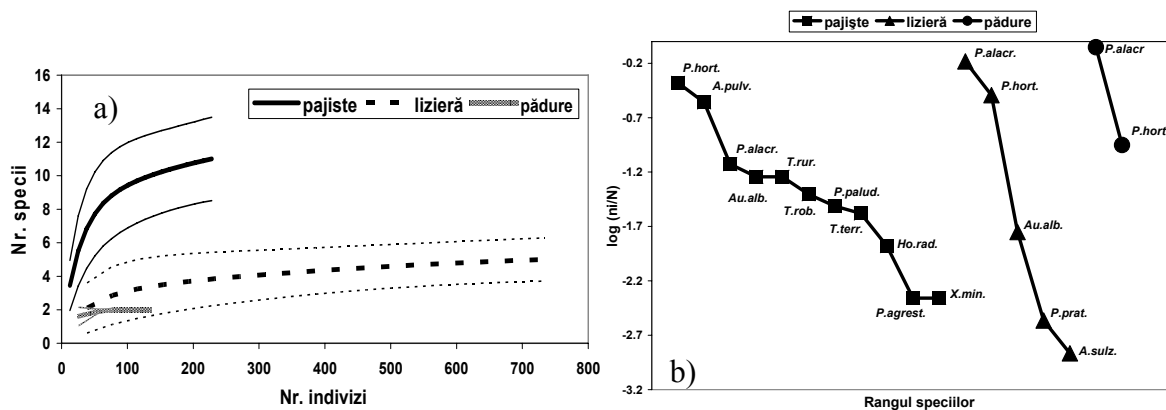


Fig.14. Curbe de rarefacție (funcția MaoTau) cu intervalele de confidență de 95% pentru cele trei habitate analizate (a); Curbele rang-abundență ale speciilor de Lycosidae identificate în cele trei habitate investigate (b).

Diversitatea și echitabilitatea prezintă valoarea cea mai ridicată pentru pajiște ($H=1,67$; $J=0,69$). În studii similare diversitatea maximă a fost obținută, în general, pentru zona de ecoton (Downie et al. 1996, Gallé & Fehér 2006). Aici comunitățile a două habitate diferite se întrepătrund ceea ce poate determina o combinație a diversității acestora, alături de prezența unor specii exclusiv în zona de ecoton (Downie et al. 1996, Kark & Rensburg 2006). Cu toate acestea, în cazul studiului de față atât bogăția de specii cât și diversitatea au fost mai pronunțate pentru pajiște, sugerând că rolul acestor zone de tranziție diferă în funcție de grupul taxonomic luat în discuție. Astfel, dacă considerăm păianjenii în general, lizierele pot într-adevăr prezenta o diversitate mai ridicată, însă dacă de ne referim doar la o singură familie, de exemplu cea a păianjenilor lup (Familia Lycosidae) este o posibil ca lizierele să rămâne întotdeauna inferioare, ca diversitate, habitatelor deschise învecinate.

Cele mai asemănătoare sunt comunitățile de păianjeni lup din zona de lizieră și pădurea de stejar (Jaccard=0,40; Bray-Curtis=0,30). Similar rezultatelor noastre și alte studii au obținut o asemănare mai pronunțată între compoziția speciilor din păduri și liziere, decât între liziere și habitatele deschise adiacente (Downie et al. 1996, Horváth et al. 2002).

6.4. Concluzii

- Pajiștea analizată este mai bogată în specii de Lycosidae și prezintă o diversitate mai ridicată, comparativ atât cu pădurea de stejar cât și cu zona de lizieră.

- În pădure și lizieră *P. alacris* și *P. hortensis* au cele mai ridicate valori ale abundenței relative, iar în pajiște *P. hortensis* și *A. pulverulenta*.
- Comunități distincte de păianjeni lup au fost identificate în pajiște și pădure, iar compoziția și structura comunității din zona de lizieră este mai asemănătoare cu cea din pădure.

Capitolul 7. Dinamica activității unor specii de Lycosidae

7.1. Introducere

Analiza comparativă a probelor lunare cantitative permite stabilirea perioadei de reproducere a speciilor de păianjeni, fiind arătat că metoda capcanelor Barber poate furniza modele reprezentative inclusiv pentru fenologia speciilor cu abundență scăzută (Štambuk & Erben 2002). Masculii sunt de regulă activi o perioadă mai scurtă de timp și generează vârfuri de activitate mai pronunțate decât femelele, vârfuri care sunt considerate că marchează momentele copulației (Chatzaki et al 1998, Štambuk & Erben 2002 și referințele citate în acestea). Activitatea mai ridicată a masculilor se datorează în principal căutării active de femele mature pentru împerechere (Moring & Stewart 1994, Foelix 2011) și astfel ei se prind într-un număr mai ridicat în capcane (Moring & Stewart 1994, Urák & Máthé 2011).

Colectarea lunară a probelor de capcane Barber din habitatele analizate în Capitolele 4, 5 și 6 ale tezei a condus la obținerea de date privind activitatea sezonieră a masculilor și femelelor diferitelor specii de Lycosidae.

Obiective specifice capitolului:

i) stabilirea perioadei de reproducere a diferitelor specii de Lycosidae; ii) analiza structurii pe sexe, a dinamicii lunare a unor specii de păianjeni lup.

7.2. Materiale și metode

Colectarea probelor s-a realizat cu ajutorul capcanelor Barber în habitatele prezentate în Capitolele 4, 5 și 6 ale tezei. Am analizat dinamica lunară doar acelor specii de Lycosidae care au prezentat o abundență ridicată măcar într-unul din habitatele investigate.

7.3. Rezultate și discuții

Cele mai multe exemplare de *A. pulverulenta* au fost capturate în Cru_paj, masculii fiind prezenți într-un număr ridicat în habitat în aprilie, urmat de o scădere drastică în luna mai, după care nu au mai fost capturați. Femelele au și ele o abundență mai ridicată în aprilie, dar sunt prezente în habitat până în iunie (fig.15.). Aceste rezultate sugerează că specia în cauză are perioada de reproducere la începutul-mijlocul primăverii. Într-un studiu realizat în turbării din nord-vestul Croației Štambuk și Erben (2002) au observat că masculii de *A. pulverulenta* au un vârf de activitate în mijlocul lunii mai, însă în cazul studiului nostru aceasta are loc în aprilie. Aceste diferențe se pot datora variațiilor în condițiile climatice, fiind arătat o corelație pozitivă între temperatură și activitatea păianjenilor (Kotiaho et al. 2000).

Specia *Ar. lutetiana* reprezintă o componentă esențială a comunității de Lycosidae din Foi_stj. Se remarcă numărul mic al femelelor (1-2/lună), deși masculii au prezentat un vârf în mai (33 de exemplare) (fig.15.). Masculii au fost colectați în aprilie-iulie, iar femelele în mai-septembrie. Prin urmare se pare că perioada de copulație a speciei are loc în mai. Absența

femelelor din capcane se datorează faptului că ele trăiesc în galerii subterane și nu se aventurează în epigaion (Dolejš et al. 2010).

În Cru_paj adulții de *Au. albigana* au fost întâlniți din aprilie până în august, cu mențiunea că masculii au fost prezenți în probe în aprilie (11 exemplare) - mai (30 exemplare) - iunie (11 de exemplare) - iulie (7 exemplare) ceea ce sugerează că reproducerea are loc în decursul lunii mai (fig.15.).

În comunitatea de Lycosidae din Căr_mld cea mai abundentă a fost *P. agrestis*, arătat a fi drept specia dominantă în multe terenuri agricole și alte zone perturbate (Samu et al. 1998, Kiss & Samu 2002). Numărul adulților crește treptat de la 1-6-10 indivizi în aprilie-mai-iunie până la maximumul de 45 în cazul masculilor de *P. agrestis* și de 16 exemplare în cazul femelelor în luna iulie. Reiese din aceste date că specia are perioada reproductivă în mijlocul verii (fig.15.). Un studiu realizat asupra populațiilor de *P. agrestis* în Ungaria a condus la dezvăluirea unei fenologii bimodale a speciei și la formularea a două ipoteze: existența a două generații ori prezența a două cohorte de-a lungul unui an (Samu et al. 1998). Autorii acestei lucrări au obținut pentru specia în cauză două vârfuri reproductivă, în mai și august, cel obținut de noi situându-se între cele două. Zulka și colaboratorii (1997) au obținut, de asemenea, o curbă bimodală pentru o populație din Austria, masculii prezentând un prim vârf de activitate la începutul lunii mai și al doilea la începutul-mijlocul lunii iulie. Este posibil ca studiul de față, început abia în aprilie, să nu fi detectat un prim vârf ce ar fi putut avea loc mai devreme, astfel că studii mai amănunțite sunt necesare în acest sens.

În Foi_liz *P. alacris* a fost prezentă din aprilie până în august, numărul masculilor fiind ridicat în aprilie, dar atinge maximumul (89 de exemplare) în mai, sugerând că atunci are loc împerecherea (fig.15.-a). Datele sunt puțin diferite însă pentru Săc_liz, unde activitatea masculilor prezintă un vârf în aprilie, dar au fost capturați și în mai (306, respectiv 24 de exemplare). Femelele au fost prezente în habitat în perioada aprilie-august, cu un vârf în luna mai (70 de exemplare) (fig.15.-b). Situația înregistrată în acest habitat sugerează că perioada de împerechere la *P. alacris* are loc în luna aprilie. La Foieni probele au fost prelevate în cursul anului 2008, pe când la Săcășeni în anul 2009. Primăvara anului 2008 a fost foarte ploios, astfel și temperaturile au fost mai scăzute decât în general, însă în aprilie 2009 a fost cald și secetă. Foarte probabil aceste variații privind regimul de temperatură și precipitații între cei doi ani consecutivi au determinat diferențele observate în perioada de reproducere a speciei în habitatele analizate.

În Foi_paj adulți de *P. bifasciata* au fost întâlniți din mai până în septembrie, cu mențiunea că masculii au fost prezenți în probe doar în mai - iunie, reproducerea având loc probabil în decursul lunii mai (fig.15.). Femelele pot fi întâlnite toată vara, chiar și toamna.

Specia *P. hortensis* prezintă cea mai ridicată abundență în Săc_liz. Atât la masculi cât și la femele numărul maxim de indivizi s-a înregistrat în aprilie, după care masculii dispar, iar femelele sunt prezente sporadic în mai-iunie și august-septembrie (fig.15.). Astfel se poate considera aprilie a fi perioada de împerechere. Martie-aprilie, aprilie-mai este perioada desemnată cea în care are loc reproducerea și în literatură (Wiebes 1959, Kiss & Samu 2002).

P. pratioaga a fost determinată drept specie dominantă în mai multe habitate analizate, în Ver_mld1 fiind capturate cele mai multe exemplare ale acestei specii. În acest habitat masculii au fost prezenți din aprilie până în iunie, cu un vârf în luna mai, iar femelele

în aprilie-august, cu un vârf tot în luna mai (fig.16.). Aceste rezultate sugerează că perioada de copulație la această specie are loc în cursul lunii mai.

În ScN_mlb1 masculi de *Pu. hygrophila* au fost capturați din aprilie până în iulie cu un vârf în luna mai, iar femele din aprilie până în septembrie cu două vârfuri de activitate, una

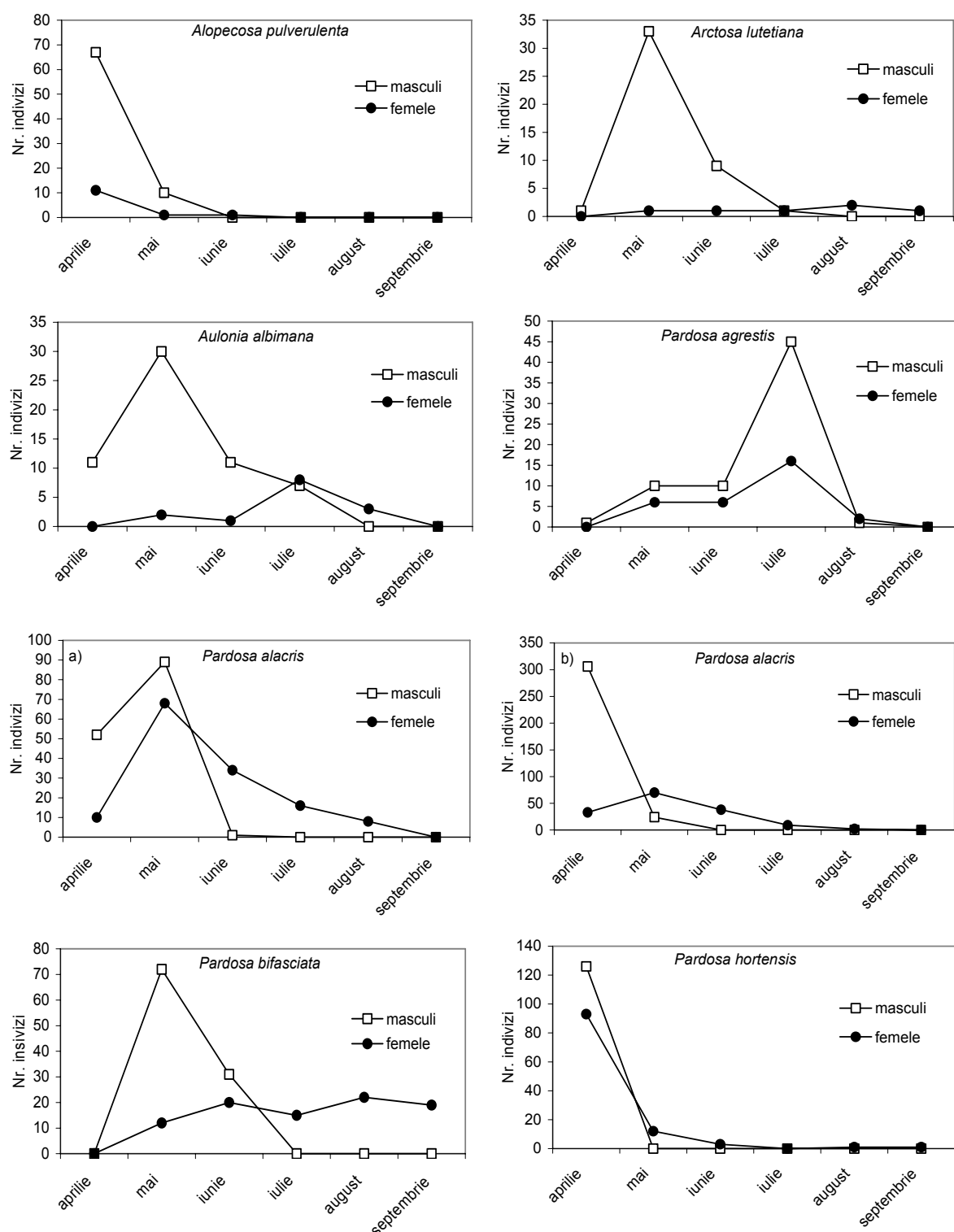


Fig.15. Dinamica activității speciilor *Alopecosa pulverulenta* în pajiștea de la Crucișor (Cru_paj), a speciei *Arctosa lutetiana* în pădurea de stejar de la Foieni (Foi_stj), a speciei *Aulonia albimana* în pajiștea de la Crucișor (Cru_paj), a speciei *Pardosa agrestis* în mlaștina deschisă de la Cărășeu (Căr_mld), a speciei *Pardosa alacris* în zona de lizieră a pădurii de stejar de la Foieni (a) și în zona de lizieră a pădurii de stejar de la Săcășeni (b), a speciei *Pardosa bifasciata* în pajiștea de la Foieni (Foi_paj) și a speciei *Pardosa hortensis* în zona de lizieră a pădurii de stejar de la Săcășeni (Săc_liz)

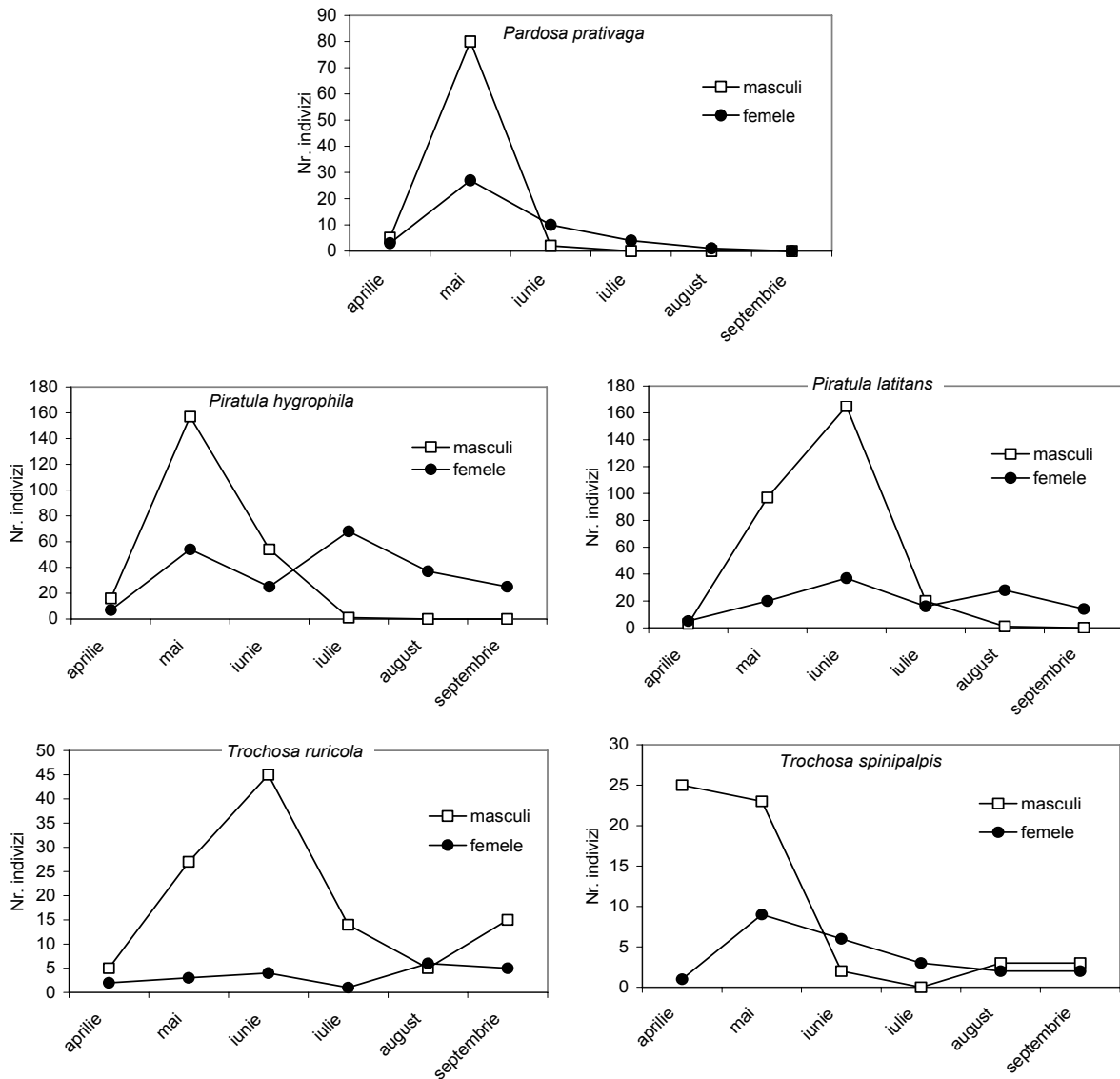


Fig.16. Dinamica activității speciilor *Pardosa prativaga* în mlaștina deschisă de la Vermeș (Ver_mld1), a speciilor *Piratula hygrophila* în mlaștina cu arbori de la Scărișoara Nouă (ScN_mlb1), a speciilor *Piratula latitans* în mlaștina deschisă de la Vermeș (Ver_mld2), a speciilor *Trochosa ruricola* în mlaștina deschisă de la Vermeș (Ver_mld1) și a speciilor *Trochosa spinipalpis* în mlaștina cu arbori de la Livada (Liv_mlb)

în luna mai și cealaltă în luna iulie (fig.16.). Aceste rezultate sugerează că perioada de împerechere la această specie are loc în cursul lunii mai.

În Ver_mld1 și Ver_mld3 numărul masculilor de *Pu. latitans* atinge valoarea maximă în luna mai (96, respectiv 90 de exemplare), în timp ce în Ver_mld2 avem un vârf foarte accentuat în iunie (165 de masculi), în mai numărul lor fiind mai redus (97 de exemplare) (fig.16.). Totuși numărul masculilor se menține ridicat în luna iunie și în celelalte două habitate (92, respectiv 77 de masculi). Acestea sugerează că populațiile de *Pu. latitans* studiate prezintă o perioadă de reproducere prelungită, ce cuprinde durata a două luni calendaristice: mai-iunie.

Numărul masculilor de *T. ruricola* din Ver_mld1 crește treptat din aprilie până în iunie, apoi scade în iulie-august și un vârf mai puțin pronunțat apare în septembrie (fig.16.). Conform datelor din literatură *T. ruricola*, ca și celelalte specii ale genului, este diplocronă, reproducerea având loc în aprilie-mai (perioada primară de copulație) și iunie (august)-iulie

(octombrie) (perioada secundară de copulație) (Wiebes 1959, Fuhn & Niculescu-Burlacu 1971). Noi am înregistrat că prima perioada de împerechere are loc în mai-iunie și am obținut indicii asupra celei de-a doua, însă o prelungire a duratei de studiu este necesară pentru a stabili cu siguranță existența și perioada celei de-a doua împerecheri.

În Liv_mlb numărul masculilor de *T. spinipalpis* este ridicată primăvara, scade în cursul verii, fiind zero în iulie după care încep să reapară în probe. Numărul femelelor este maximă în luna mai, apoi scade treptat până în septembrie, dar ele sunt prezente de-a lungul întregului studiu (fig.16.). Aceste rezultate sugerează că perioada de împerechere (cea principală) are loc în aprilie-mai și există posibilitatea ca o nouă copulație să aibă loc după august.

7.4. Concluzii

- Majoritatea speciilor de Lycosidae studiate se reproduc primăvara târziu (luna mai). Un număr redus de specii se reproduc primăvara mai devreme (aprilie), iar altele mai târziu, în cursul verii ((mai)-iunie, iulie).
- Am înregistrat variații în perioada de reproducere a unor specii atât între habitatele investigate cât și între anii de studiu, datorat cel mai probabil variațiilor condițiilor de temperatură și umiditate.
- Cele două specii ale genului *Trochosa* au probabil două perioade de reproducere: una mai accentuată, în aprilie-mai pentru *T. spinipalpis*, în mai-iunie pentru *T. ruricola*, și alta mai redusă toamna, probabil în septembrie-octombrie pentru ambele specii.

Capitolul 8. Păianjeni lup (Araneae: Lycosidae) activi iarna în habitate termale din vestul României

Rezultatele acestui capitol în:

Sas-Kovács, É.H., Urák, I., Sas-Kovács, I., Covaciu-Marcov, S.D., Rákossy, L. (2014). Winter-active wolf spiders (Araneae: Lycosidae) in thermal habitats from western Romania. Journal of Natural History, DOI: 10.1080/00222933.2014.909070. [IF₂₀₁₃=0,927]

8.1. Introducere

Majoritatea păianjenilor petrec perioadele reci ale iernii din regiunile temperate într-un anumit tip de diapauză (ex. diapauză în stadiul imatur sau adult, vezi în: Schaefer 1977). Ei pot însă părăsi adăposturile de iernare dacă condițiile de mediu devin adecvate (Huhta & Viramo 1979), activitatea în cursul iernii fiind semnalat deja anterior la păianjeni (Gunnarsson 1985, Vanin & Turchetto 2007). Păianjenii care sunt activi de-a lungul sezonul rece sau doar într-o anumită parte a sa, se pot hrăni, reproduce sau migra spre noi habitate (Hågvar & Aakra 2006, Hågvar 2010).

Zonele geotermale pot adăposti o faună diversă de nevertebrate terestre (Boothroyd & Browne 2006) și prezența păianjenilor în astfel de habitate a fost semnalată anterior (Sheppe 1975, Stark et al. 1976, Elmarsdottir et al. 2003). Condițiile termale ale unui habitat au efect atât asupra activității păianjenilor (Foelix 2011) cât și asupra potențialelor prăzi ale acestora (Frampton et al. 2001).

În acest capitol prezentăm speciile de Lycosidae colectate în cursul iernii în vecinătatea unor ape termale din vestul României și analizăm influența acestora asupra

dezvoltării și reproducerii respectivelor specii de păianjeni.

Obiective specifice capitolului:

i) identificarea speciilor de Lycosidae active în cursul iernii în vecinătatea apelor geotermale; ii) observarea unor posibile influențe ale apelor termale asupra dezvoltării și reproducerii speciilor de Lycosidae.

8.2. Materiale și metode

Regiunea de studiu este situată în vestul României (47°33' -46°20' N, 22°43' -21°18' E). Au fost investigate un număr de 22 habitate termale aflate în interiorul sau vecinătatea a 19 localități (fig.17.). Aproape toate habitatele constituie canale alimentate de apă caldă provenită fie direct de la sonde fie constituie apă uzată deversată de la ștranduri termale, fabrici, sere sau locuințe. Studiul s-a desfășurat în perioada decembrie 2011-ianuarie 2012 și ianuarie-februarie 2013. Păianjenii lup au fost capturați cu mâna de pe malul canalelor, din vegetația ierboasă. Doar acele exemplare au fost colectate care se deplasau activ. Testul neparametric U (Mann-Whitney) a fost utilizat pentru a detecta diferențe posibile între numărul de juvenili și subadulți, calculat cu programul PAST versiunea 2.17c (Hammer et al. 2001).

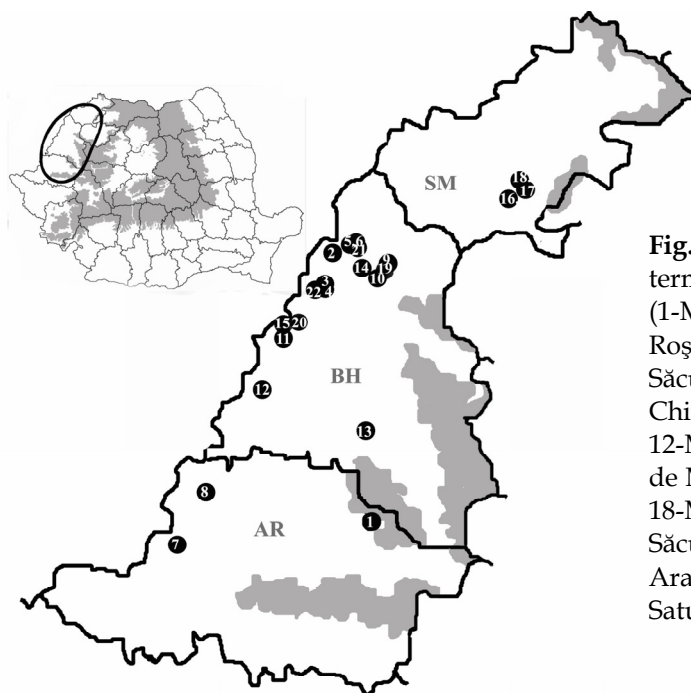


Fig.17. Harta localităților cu habitatele termale investigate în vestul României (1-Moneasa, 2-Ciocaia, 3-Roșiori, 4-Roșiori/Tămășeu, 5-Săcuieni I, 6-Săcuieni II, 7-Curtici, 8-Socodor, 9-Chiribiș, 10-Chișlaz, 11-Livada de Bihor, 12-Mădăras, 13-Răbăgani, 14-Sânnicolau de Munte, 15-Tărian, 16-Acâș, 17-Beltiug, 18-Mihăieni, 19-Chiraleu, 20-Oradea, 21-Săcuieni III, 22-Tămășeu, AR=județul Arad, BH=județul Bihor, SM=județul Satu Mare)

8.3. Rezultate

Păianjeni lup activi în cursul sezonului rece au fost întâlniți în 21 de habitate investigate. Numărul total al indivizilor capturați este 344, în medie $10,42 \pm 10,53$ păianjeni lup/habitat/dată de colectare. Cel mai ridicat număr de păianjeni capturați într-o dată de colectare aparține habitatului de la Chișlaz. Ianuarie este perioada în care am capturat cei mai mulți păianjeni lup însă aceasta a fost și perioada cu cele mai multe ieșiri pe teren. Majoritatea exemplarelor colectate au fost juvenili și subadulți. Indivizii subadulți au fost prezenți în habitate într-un număr semnificativ mai ridicat decât juvenili (testul Mann-Whitney, $Z=2,09$, $p<0,05$).

În 10 habitate termale a fost găsite 24 de exemplare adulte aparținând la 7 specii: Ar.

leopardus, *P. amentata*, *P. proxima*, *Pa. piraticus*, *Pu. latitans*, *T. robusta* și *T. ruricola*. *P. proxima* a fost cea mai bine reprezentată, fiind capturate 7 exemplare ale acestei specii. Femela de *Pu. latitans* colectată în habitatul termal de la Mădăras la mijlocul lui ianuarie 2012 purta un cocon cu 38 de ouă. Dintre cele trei femele de *Pa. piraticus*, două au fost colectate la Livada de Bihor spre mijlocul lui februarie 2013, una dintre ele având un cocon cu 58 de ouă, iar cealaltă purta nimfe (fig.18.). *P. proxima* și *T. ruricola* au fost speciile cele mai frecvente fiind identificate în câte cinci habitate, urmând apoi specia *Pa. piraticus* prezentă în patru habitate. Cele mai multe exemplare au fost colectate la Chișlaz, însă în habitatul de la Oradea a fost posibilă identificarea celor mai multe specii.

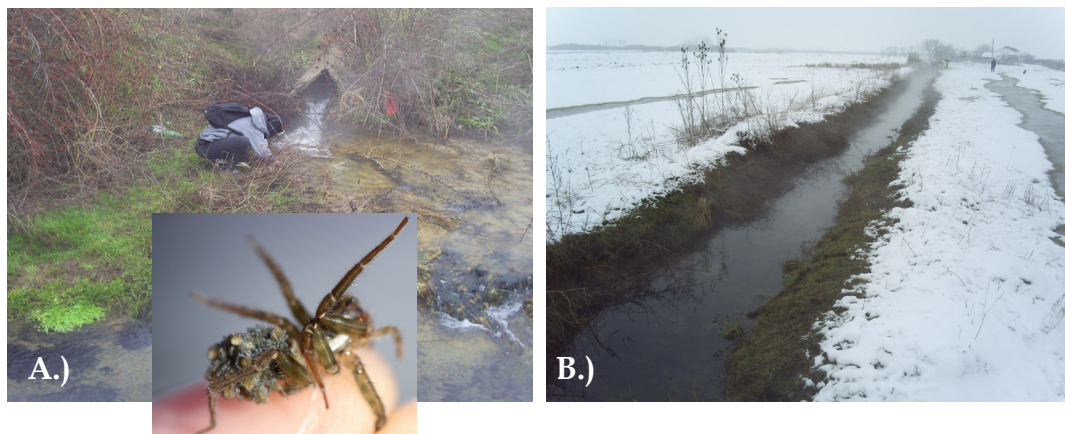


Fig.18. Aspectul unor habitate termale investigate: Livada de Bihor – 02.I.2013, femelă cu nimfe capturată aici în data de 12.II.2013 (A.) și Chișlaz – 29.I.2013 (B.-canal)

8.4. Discuții

Pe malul canalelor în care curge apă caldă se creează un microclimat special care permite menținerea în activitate a păianjenilor pe cursul iernii. Cele mai optime habitate sunt canalele care prezintă maluri relativ înalte, cu vegetație ierboasă bogată, în care curge o apă cu debit și temperatură suficient de ridicat pentru a asigura o zonă adecvată activității păianjenilor și a potențialelor prăzi. Astfel au fost, de exemplu habitatele de la Săcuieni I și II, Chișlaz (fig.18.) unde și numărul de păianjeni capturați a fost ridicat.

Am identificat femele care purtau cocon, respectiv nimfe în cursul iernii, care este fără îndoială, dovada cea mai convingătoare privind influența apei geotermale asupra ciclului de viață al păianjenilor. După Hendrickx și Maelfait (2003) adulți de *Pa. piraticus* sunt prezenți în perioada aprilie-septembrie, reproducerea având loc în mai-august, femele cu cocon fiind găsite de ei în proporție ridicată în decursul lunii mai și august și într-un procent mai scăzut în septembrie. Noi am capturat o femelă de *Pa. piraticus* cu cocon, respectiv una cu nimfe în februarie (temperatura aerului sub 0°C) la Livada de Bihor. Este posibil că *Pa. piraticus* populează acest habitat umed pe tot parcursul anului prezentând o dezvoltare continuă, cu indivizi adulți și imaturi prezenți tot timpul, având poate mai multe generații într-un an, însă studii adiționale sunt necesare pentru a elucida aceste aspecte.

Numărul mare de juvenili și subadulți de *Pardosa* și *Pirata/Piratula* capturați se datorează faptului că speciile acestor genuri iernează în general în stadiul imatur (Kiss & Samu 2002, Hendrickx & Maelfait 2003). Exemplarele din habitatele termale rămânând active și pe parcursul sezonului rece se hrănesc și cresc în continuare și vor fi primii care devin

activi sexuali primăvara și se reproduc, indivizii mai mari reproducându-se la începutul perioadei de reproducere (Hendrickx & Maelfait 2003).

Capitolul 9. Concluzii finale

Având în considerare diversitatea temelor abordate, am structurat concluziile finale în ordinea obiectivelor, rezultatelor și discuțiilor prezentate pe capitole:

Capitolul 3: distribuția speciilor de Lycosidae în situl Natura 2000 - Câmpia Careiului (ROSCI0020)

- În urma studiului realizat în perioada 2008-2009 și 2012-2014 (5 ani) am identificat în aria protejată Câmpia Careiului 34 specii de Lycosidae: *Alopecosa accentuata*, *A. cuneata*, *A. cursor*, *A. mariaae*, *A. psammophila* (prima semnalare pentru România), *A. pulverulenta*, *A. schmidtii*, *A. sulzeri*, *Arctosa leopardus*, *Ar. lutetiana*, *Ar. perita*, *Aulonia albimana*, *Geolycosa vultuosa*, *Lycosa singoriensis*, *Pardosa agrestis*, *P. alacris*, *P. amentata*, *P. bifasciata*, *P. lugubris*, *P. maisa* (prima semnalare pentru România), *P. nebulosa*, *P. paludicola*, *P. palustris*, *P. prativaga*, *P. proxima*, *Pirata piraticus*, *Pa. piscatorius*, *Pa. tenuitarsis*, *Piratula hygrophila*, *Pu. latitans*, *Trochosa robusta*, *T. ruricola*, *T. terricola* și *Xerolycosa miniata*. Cele mai comune specii sunt: *P. alacris*, *X. miniata* și *P. agrestis*.
- Din ansamblul speciilor de păianjeni lup identificați 73,52% sunt specii care preferă locurile deschise, 8,82% sunt specii silvicole și 17,64% specii generaliste. Un procent de 38,23% al speciilor sunt xerofile și 35,29% higrofile.
- Zonele cele mai bogate în specii de Lycosidae sunt cele aflate în centrul ariei lângă Scărișoara Nouă, în partea nordică la vest de localitatea Foiene și în partea sudică la vest de Valea lui Mihai, cu 15-18 specii de Lycosidae / pătrat de 1x1 km.

Capitolul 4: păianjeni lup (Araneae: Lycosidae) în habitate forestiere din nord-vestul României

- În total în cele 12 habitate investigate (8 păduri și 4 liziere) am colectat 19 specii de Lycosidae, dintre care *P. alacris* a fost întâlnită și prezintă abundență ridicată în toate habitatele. Am identificat specii rare în fauna României: *Hygrolycosa rubrofasciata* în zona de lizieră a pădurii de stejar de la Livada și *Alopecosa sulzeri* în liziera pădurii de stejar de la Foiene.
- Numărul de indivizi și cel observat de specii a fost mai ridicat în zonele de lizieră, însă pădurile analizate dispun de potențialul de a adăposti comunități mai diverse de păianjeni lup, în special cele tinere și umede.
- Compoziția comunităților de Lycosidae a fost, în general, mai asemănătoare între habitatele de aceeași categorie, adică pădurile au fost mai similare între ele decât cu lizierele.

Capitolul 5: păianjeni lup (Araneae: Lycosidae) în habitate deschise și semideschise din nord-vestul României

- Comunitățile de Lycosidae din cele 13 habitate deschise cercetate (10 mlaștini și 3 pajiști) sunt alcătuite dintr-un număr total de 31 de specii, dintre care *Pardosa maisa* și *P. vittata* sunt specii rare în fauna României.
- Bogăția în specii a fost în general mai ridicată în cazul habitatelor mlăștinoase decât în

pajiștile analizate. Nu am identificat diferențe semnificative între cele două categorii de mlaștini, deoarece atât cele deschise cât și cele cu arbori au fost capabile să adăpostească comunități de Lycosidae atât bogate cât și sărace în specii, ceea ce sugerează că alți factori și nu gradul de umbrire al habitatului, intervin în modelarea acestui aspect.

- Mlaștinile deschise diferă de cele cu arbori în privința compoziției speciilor dominante numeric: *Piratula latitans* și *Pardosa prativaga* în cele deschise, *Piratula hygrophila* și *Pardosa alacris* în cele cu arbori.
- Comunitățile de Lycosidae ale celor trei pajiști diferă mult între ele, fiecare dispunând de compoziție și structură aparte, determinat de gradul de umiditate al acestora.

Capitolul 6: păianjeni lup de-a lungul unui ecoton de pădure – pajiște din nord-vestul României

- Am analizat comunitățile de păianjeni lup dintr-o pajiște, o pădure de stejar și zona de tranziție dintre ele, identificând un număr total de 13 specii de Lycosidae.
- Pajiștea este mai bogată în specii de Lycosidae și prezintă o diversitate mai ridicată, comparativ atât cu pădurea de stejar cât și cu zona de lizieră.
- În pădure și lizieră *Pardosa alacris* și *P. hortensis* au cele mai ridicate valori ale abundenței relative, iar în pajiște *P. hortensis* și *Alopecosa pulverulenta*.
- Compoziția și structura comunității din zona de lizieră este mai asemănătoare cu cea din pădure.

Capitolul 7: dinamica activității unor specii de Lycosidae

- Am analizat dinamica activității la 14 specii de Lycosidae, de-a lungul a 6 luni de studiu (aprilie-septembrie). Masculii au perioadă de activitate mai scurtă (medie 3,16 luni), decât femelele (medie 4,40 luni).
- Majoritatea speciilor de Lycosidae studiate se reproduc primăvara târziu (mai) (*Arctosa lutetiana*, *Aulonia albigera*, *Pardosa bifasciata*, *P. prativaga*, *Piratula hygrophila*), iar un număr redus primăvara mai devreme (aprilie) (*Alopecosa pulverulenta*, *Pardosa hortensis*) sau mai târziu, în cursul verii: *Pu. latitans* ((mai)-iunie), *P. agrestis* (iulie).
- Am înregistrat variații în perioada de reproducere a unor specii (*P. alacris*) atât între habitatele investigate cât și între anii de studiu, datorat cel mai probabil variațiilor condițiilor de temperatură și umiditate. Mărimea acestor diferențe nu depășește durata unei luni.
- Rezultatele obținute pot fi utile în creșterea eficienței și scăderea resurselor alocate inventarierii speciilor de păianjeni lup din regiuni similare.

Capitolul 8: păianjeni lup (Araneae: Lycosidae) activi iarna în habitate termale din vestul României

- Pe malul canalelor în care curge apă caldă geotermală se creează un microclimat special care permite menținerea în activitate a păianjenilor lup pe cursul iernii.
- În cele 22 de habitate termale investigate în vestul României am identificat 7 specii de Lycosidae active iarna: *Arctosa leopardus*, *Pardosa amentata*, *P. proxima*, *Pirata piraticus*, *Piratula latitans*, *Trochosa robusta* și *T. ruricola*.
- Perioada de reproducere a unor specii este alterat sub influența apelor calde învecinate dovedit de capturarea unor femele cu cocon și nimfe în cursul iernii.

Bibliografie selectivă

- Adam, C. (2007): *Pardosa saltans* Töpfer-Hofmann, 2000 (Araneae: Lycosidae), a new report for the Romanian fauna. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle «Grigore Antipa» 50: 105-110.
- Blaum, N., Seymour, C., Rossmann, E., Schwager, M., Jeltsch, F. (2009): Changes in arthropod diversity along a land use driven gradient of shrub cover in savanna rangelands: identification of suitable indicators. Biodiversity and Conservation 18: 1187-1199.
- Bonte, D., Baert, L., Maelfait, J.P. (2002): Spider assemblage structure and stability in a heterogeneous coastal dune system (Belgium). Journal of Arachnology 30: 331-343.
- Bonte, D., Lens, L., Maelfait, J.P. (2006): Sand dynamics in coastal dune landscapes constrain diversity and life-history characteristics of spiders. Journal of Applied Ecology 43: 735-747.
- Boothroyd, I.K.G., Browne, G.N. (2006): Invertebrates of geothermally influenced aquatic and terrestrial ecosystems: longitudinal and lateral linkages. Proceedings 28th New Zealand Geothermal Workshop, Auckland University, Auckland.
- Bruun, L.D., Toft, S. (2004): Epigeic spiders of two Danish peat bogs. pp. 285-302. In: Samu, F., Szinetár, C. (eds.), European Arachnology 2002. Plant Protection Institute (Budapest) & Berzsenyi College (Szombathely).
- Buchar, J., Růžička, V. (2002): Catalogue of spiders of the Czech Republic. Peres Publishers, Praha.
- Buchholz, S. (2010): Ground spider assemblages as indicators for habitat structure in inland sand ecosystems. Biodiversity and Conservation 19: 2565-2595.
- Cardoso, P., Silva, I., de Oliveira, N.G., Serrano, A.R.M. (2004): Indicator taxa of spider (Araneae) diversity and their efficiency in conservation. Biological Conservation 120: 517-524.
- Chatzaki, M., Trichas, A., Markakis, G., Mylonas, M. (1998): Seasonal activity of the ground spider fauna in a Mediterranean ecosystem (Mt Yochtas, Crete, Greece). pp: 235-243. In: Selden, P.A. (ed.), Proceedings of the 17th European Colloquium of Arachnology, Edinburgh 1997. British Arachnological Society, Burnham Beeches, Bucks.
- Colwell, R.K. (2013): *EstimateS*. Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. Persistent URL <purl.oclc.org/estimates>.
- Covaciu-Marcov, S.D., Sas, I., Cicort-Lucaciu, A.Ş., Kovacs, E.H., Pinte, 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.
- Dolejš, P., Kubcová, L., Buchar, J. (2010): Courtship, mating and cocoon maintenance of *Tricca lutetiana* (Araneae: Lycosidae). Journal of Arachnology 38: 504-510.
- Downie, I.S., Coulson, J.C., Butterfield, J.E.L. (1996): Distribution and dynamics of surface-dwelling spiders across a pasture-plantation ecotone. Ecography 19: 29-40.
- Dufrêne, M., Legendre, P. (1997): Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. Ecological Monographs 67: 345-366.
- Elmarsdóttir, A., Ingimarsdóttir, M., Hansen, I., Olafsson, J.S., Olafsson, E. (2003): Vegetation and invertebrates in three geothermal areas in Iceland. International Geothermal Conference, September, Reykjavik, S12 Paper086: 49-55.
- Ferenţi, 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 63: 1029-1036.
- Foelix, R.F. (2011): Biology of Spiders. Third edition. Oxford University Press Inc., New York.
- Frampton, G.K., Van den Brink, P.J., Wratten, S.D. (2001): Diel activity patterns in an arable collembolan community. Applied Soil Ecology 17: 63-80.
- Fuhn, I.E., Niculescu-Burlacu, F. (1971): Fauna R.S.R. Arachnida, Volumul V, Fascicula 3, Fam. Lycosidae. Editura Academiei Republicii Socialiste România, Bucureşti.
- Gallé, R. (2008): The effect of a naturally fragmented landscape on the spider assemblages. North-Western Journal of Zoology 4: 61-71.
- Gallé, R., Fehér, B. (2006): Edge effect on spider assemblages. Tiscia 35: 37-40.
- Gunnarsson, B. (1985): Interspecific predation as a mortality factor among overwintering spiders. Oecologia 65: 498-502.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. (2001): PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. Paleontologica Electronica 4(1): 9 pp.
- Hågvar, S. (2010): A review of Fennoscandian arthropods living on and in snow. European Journal of Entomology 107: 281-298.
- Hågvar, S., Aakra, K. (2006): Spiders active on snow in Southern Norway. Norwegian Journal of Entomology 53: 71-82.
- Heimer, S., Nentwig, W. (1991): Spinnen Mitteleuropas. Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg.
- van Helsdingen, P.J. (1997): Floodplain spider communities. pp. 113-126. In: Zabka, M. (ed.) Proceedings of the 16th European Colloquium of Arachnology. Wyzsza Szkola Rolnicko-Pedagogiczna, Siedlce.
- Hendrickx, F., Maelfait, J.P. (2003): Life cycle, reproductive patterns and their year-to-year variation in a field population of the wolf spider *Pirata piraticus* (Araneae, Lycosidae). Journal of Arachnology 31: 331-339.

30. Hepner, M., Milasowszky, N. (2006): Morphological separation of the Central European *Trochosa* females (Araneae, Lycosidae). *Arachnologische Mitteilungen* 31: 1-7.
31. Hoffmann, R., Hoffmann-Berei, I. (2014): Preliminary data on the bat fauna from Carei Plain natural protected area, Romania. *North-Western Journal of Zoology* 10: art.140701.
32. Horváth, R., Magura, T., Péter, G., Tóthmérés, B. (2002): Edge effect on weevils and spiders. *Web Ecology* 3: 43-47.
33. Horváth, R., Magura, T., Tóthmérés, B. (2012): Ignoring ecological demands masks the real effect of urbanization: a case study of ground-dwelling spiders along a rural-urban gradient in a lowland forest in Hungary. *Ecological Research* 27: 1069-1077.
34. Horváth, R., Magura, T., Szinetár, C., Eichardt, J., Tóthmérés, B. (2013): Large and least isolated fragments preserve habitat specialist spiders best in dry sandy grasslands in Hungary. *Biodiversity and Conservation* 22: 2139-2150.
35. Huhta, V., Viramo, J. (1979): Spiders active on snow in northern Finland. *Annales Zoologici Fennici* 16: 169-176.
36. Jennings, D.T., Diamond, J.B., Watt, B.A. (1990): Population densities of spiders (Araneae) and spruce budworms (Lepidoptera, Tortricidae) on foliage of balsam fir and red spruce in east-central Maine. *Journal of Arachnology* 18: 181-193.
37. Jocqué, R., Alderweireldt, M. (2006): Lycosidae: the grassland spiders. pp. 125-130. In: Deltchev, C., Stoev, P. (eds.), *European Arachnology 2005, Acta Zoologica Bulgarica, supplementum No. 1*.
38. Jose, S., Gillespie, A.R., George, S.J., Kumar, B.M. (1996): Vegetation responses along edge-to-interior gradients in a high altitude tropical forest in peninsular India. *Forest Ecology and Management* 87: 51-62.
39. Kark, S., van Rensburg, B.J. (2006): Ecotones: marginal or central areas of transition? *Israel Journal of Ecology & Evolution* 52: 29-53.
40. Kiss, B., Samu, F. (2002): Comparison of autumn and winter development of two wolf spider species (*Pardosa*, Lycosidae, Araneae) having different life history patterns. *Journal of Arachnology* 30: 409-415.
41. Košulič, O., Hula, V. (2012): Investigation of spiders (Araneae) of the Nature Monument Jesličky (South Moravia, Czech Republic). *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* 60: 125-136.
42. Kotiaho, J.S., Alatalo, R.V., Mappes, J., Parri, S. (2000): Microhabitat selection and audible sexual signalling in the wolf spider *Hygrolycosa rubrofasciata* (Araneae, Lycosidae). *Acta Ethologica* 2: 123-128.
43. Kovács, P., Szinetár, C., Eichardt, J. (2009): A I. Magyar Biodiverzitás Napok (Gyűrűfű 2006-2008) arachnológiai eredményei (Araneae). *Natura Somogyiensis* 13: 43-52.
44. Kronstedt, T. (1996): Vibratory communication in the wolf spider *Hygrolycosa rubrofasciata* (Araneae, Lycosidae). *Revue suisse de Zoologie*, volume hors série 1: 341-354.
45. Loksa, I. (1972): Pókok II. – Araneae II. *Fauna Hungariae* 109, XVIII Kötet Arachnoidea, 3. Füzet. Akadémia Kiadó, Budapest.
46. Magura, T., Tóthmérés, B., Molnár, T. (2001): Forest edge and diversity: carabids along forest-grassland transects. *Biodiversity & Conservation* 10: 287-300.
47. Magurran, A.E. (2004): *Measuring biological diversity*. Blackwell Science Ltd.
48. Marusik, Y.M., Koponen, S. (2002): Diversity of spiders in boreal and arctic zones. *Journal of Arachnology* 30: 205-210.
49. Matlack, G.R., Litvaitis, J.A. (1999): Forest edges. pp. 210-233. In: Hunter Jr. M.L. (ed.), *Maintaining biodiversity in forest ecosystems*, Cambridge University Press.
50. Máthé, I. (2006): Forest edge and carabid diversity in a Carpathian beech forest. *Community Ecology* 7: 91-97.
51. McCune, B., Mefford, M.J. (1999): *Multivariate Analysis of Ecological Data*. Version 4.10. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.
52. McMenamin, S.K., Hadly, E.A., Wright, C.K. (2008): Climatic change and wetland desiccation cause amphibian decline in Yellowstone National Park. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105: 16988-16993.
53. Moring, J.B., Stewart, K.W. (1994): Habitat partitioning by the wolf spider (Araneae, Lycosidae) guild in streamside and riparian vegetation zones of the Conejos River, Colorado. *Journal of Arachnology* 22: 205-217.
54. Moscaliuc, L.A. (2012): New faunistic records of spiders (Arachnida: Araneae) from Dobruja (Romania and Bulgaria). *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle «Grigore Antipa»* 55: 9-15.
55. Nentwig, W., Blick, T., Gloor, D., Hänggi, A., Kropf, C. (2014): *Spiders of Europe*. www.araneae.unibe.ch. Version 06.2014.
56. Pajunen, T., Haila, Y., Halme, E., Niemälä, J., Punttila, P. (1995): Ground-dwelling spiders (Arachnida, Araneae) in fragmented old forests and surrounding managed forests in southern Finland. *Ecography* 18: 62-72.
57. Pearce, J.L., Venier, L.A., Eccles, G., Pedlar, J., McKenney, D. (2004): Influence of habitat and microhabitat on epigeal spider (Araneae) assemblages in four stand types. *Biodiversity & Conservation* 13: 1305-1334.
58. Platnick, N.I. (2014): *The world spider catalog*, version 15. American Museum of Natural History. Online at <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html> DOI: 10.5531/db.iz.0001.

59. Roberts, M.J. (1985): The spiders of Great Britain and Ireland. Volume 1: Atypidae to Theridiosomatidae. E. J. Brill, Leiden.
60. Samu, F., Németh, J., Tóth, F., Szita, É., Kiss, B., Szinetár, C. (1998): Are two cohorts responsible for the bimodal life-history pattern in the wolf spider *Pardosa agrestis* in Hungary? pp. 215-221. In: Selden, P.A. (ed.), Proceedings of the 17th European Colloquium of Arachnology, Edinburgh 1997. British Arachnological Society, Burnham Beeches, Bucks.
61. Sas-Kovács, É.H., Urák, I., Sas-Kovács, I. (2013). First record of the rare species *Pardosa maisa* Hippa & Mannila, 1982 (Araneae: Lycosidae) in Romania. Archives of Biological Sciences, Belgrade 65: 1605-1608.
62. Schaefer, M. (1977): Winter ecology of spiders (Araneida). Zeitschrift für Angewandte Entomologie 83: 113-134.
63. Schröder, M., Chatzaki, M., Buchholz, S. (2011): The spider fauna of the Aladagiola wetland complex (Nestos Delta, north-east Greece): a reflection of a unique zoogeographical transition zone in Europe. Biological Journal of the Linnean Society 102: 217-233.
64. Scott, A.G., Oxford, G.S., Selden, P.A. (2006): Epigeic spiders as ecological indicators of conservation value for peat bogs. Biological Conservation 127: 420-428.
65. Sheppe, W. (1975): Observations on the animal life of some Zambian hot springs. The Ohio Journal of Science 75: 26-29.
66. Stark, J.D., Fordyce, R.E., Winterbourn, M.J. (1976): An ecological survey of the hot springs area, Hurunui River, Canterbury, New Zealand. Mauri Ora 4: 35-52.
67. Szinetár, C., Keresztes, B. (2003): A Látrányi Puszta Természetvédelmi Terület pókfaunisztikai (Araneae) vizsgálatának eredményei. Natura Somogyiensis 5: 59-76.
68. Štambuk, A., Erben, R. (2002): Wolf spiders (Araneae: Lycosidae) on the overgrowing peat bog in Dubravica (north-western Croatia). Arachnologische Mitteilungen 24: 19-34.
69. Taboada, A., Kotze, D.J., Salgado J.M., Tárrega, R. (2011): The value of semi-natural grasslands for the conservation of carabid beetles in long-term managed forested landscapes. Journal of Insect Conservation 15: 573-590.
70. Tongiorgi, P. (1966): Italian wolf spiders of the genus *Pardosa* (Araneae Lycosidae). Bulletin Museum of Comparative Zoology 134: 275-334.
71. Urák, I. (2001): Contribuții la cunoașterea faunei de păianjeni (Arachnida: Araneae) din Rezervația Biosferei Parcul Național Retezat. Buletin de Informare Entomologică 12: 241-250.
72. Urák, I., Máthé, I. (2011): Csíki-medencei lápok pókjainak (Arachnida: Araneae) faunisztikai és ökológiai vizsgálata. Acta Siculica 2011: 75-90.
73. Urák, I., Máthé, I. (2012-2013): A Lucs-tőzegláp pókjainak (Arachnida: Araneae) faunisztikai és ökológiai vizsgálata. Acta Siculica 2012-2013: 59-74.
74. Urák, I., Hartel, T., Balog, A. (2010): The influence of Carpathian landscape scale on spider communities. Archives of Biological Sciences, Belgrade 62: 1231-1237.
75. Uruci, C., Duma, I. (2007): *Pardosa saltans* Töpfer-Hofmann, 2000 (Araneae: Lycosidae) a certain species for the Romanian fauna. Entomologica Romanica 12: 257-258.
76. Vanin, S., Turchetto, M. (2007): Winter activity of spiders and pseudoscorpions in the South-Eastern Alps (Italy). Italian Journal of Zoology 74: 31-38.
77. Weiss, I., Urák, I. (2000): Faunenliste der Spinnen Rumäniens - Checklist of the Romanian spiders (Arachnida: Araneae). Online at <http://www.arachnologie.info/fauna.htm>.
78. Wiebes, J.T. (1959): The Lycosidae and Pisauridae (Araneae) of the Netherlands. Zoologische Verhandelingen 42: 1-78.
79. Wise, D.H. (1993): Spiders in ecological webs. Cambridge University Press, Cambridge.
80. Wise, D.H. (2004): Wandering spiders limit densities of a major microbi-detritivore in the forest-floor food web. Pedobiologia 48: 181-188.
81. Ziesche, T.M., Roth, M. (2008): Influence of environmental parameters on small-scale distribution of soil-dwelling spiders in forests: What makes the difference, tree species or microhabitat? Forest Ecology and Management 255: 738-752.
82. Zulka, K.P., Milasowszky, N., Lethmayer, C. (1997): Spider biodiversity potential of an ungrazed and grazed inland salt meadow in the National Park 'Neusiedler See-Seewinkel' (Austria): implications for management (Arachnida: Araneae). Biodiversity & Conservation 6: 75-88.
83. ***** www.pe-harta.ro, accesat: 10.X.2013.
84. ***** ROSCI0020-ForStdNat 2000, <http://natura2000.mmediu.ro/site/103/roschi0020.html>, accesat: 30.V.2014.

Lucrări științifice publicate din datele tezei de doctorat:

Lucrări publicate în reviste cotate ISI:

- Sas-Kovács É.H., Urák I., Sas-Kovács I. 2013.** First record of the rare species *Pardosa maisa* Hippa & Mannila, 1982 (Araneae: Lycosidae) in Romania. Archives of Biological Sciences 65(4): 1605-1608. (IF₂₀₁₃=0,607, AIS₂₀₁₃=0,106, SRI₂₀₁₂=0,163)
- Sas-Kovács É.H., Urák, I., Sas-Kovács I., Covaciu-Marcov S.D., Rákossy L. 2014.** Winter-active wolf spiders (Araneae: Lycosidae) in thermal habitats from western Romania. Journal of Natural History DOI: 10.1080/00222933.2014.909070 (IF₂₀₁₃=0,927, AIS₂₀₁₃=0,304, SRI₂₀₁₂=0,502)
- Sas-Kovács É.H., Sas-Kovács I., Urák I. 2014.** *Alopecosa psammophila* Buchar, 2001 (Araneae: Lycosidae): morphometric data and first record for Romania. Turkish Journal of Zoology, DOI: 10.3906/zoo-1404-11 (IF₂₀₁₃=0,585, AIS₂₀₁₃=0,141)

Lucrări publicate în reviste cotate Scopus:

- Sas-Kovács É.H., Sas-Kovács I. 2014.** Note on the distribution of *Geolycosa vultuosa* (Araneae: Lycosidae) in the "Câmpia Careiului" Natura 2000 site. Bihorean Biologist 8(2): art.141204 (SNIP₂₀₁₃=0,605, SJR₂₀₁₃=0,192).

Lucrări științifice trimise spre publicare în reviste cotate ISI:

- Sas-Kovács É.H., Urák, I., Cupșa, D., Sas-Kovács I., Ferentz, S., Rákossy L.** Wolf spider (Araneae: Lycosidae) assemblages of a deciduous forest in north-western Romania. Entomologia Generalis: (în evaluare) (IF₂₀₁₃=0,286, AIS₂₀₁₃=0,086, SRI₂₀₁₂=0,370)

Lucrări științifice în preparare (pentru reviste cotate ISI):

- Sas-Kovács É.H. et al.** Wolf spiders in the "Câmpia Careiului" Natura 2000 site: distribution, habitat preferences and conservation.
- Sas-Kovács É.H. et al.** Wolf spider communities from different wetlands in north-western Romania.

Participări la conferințe:

- Sas-Kovács É.H., Urák I., Sas-Kovács I. 2013:** Date asupra răspândirii speciei *Geolycosa vultuosa* în situl Natura 2000 "Câmpia Careiului", România; BIOTA: Biodiversitate: Tradiții și Actualitate, Cluj-Napoca, 9 Noiembrie 2013.
- XIV. Magyar Pókász Találkozó, Kőszegi-hegység, Stájer-házak, Kőszeg, Ungaria 2013. - participare

Burse câștigate în calitate de doctorand,

- Bursa „Soós Kálmán” oferită de Balassi Intézet pentru anul universitar 2013/2014. Contract nr. MÁSZ/81-42/2014.

**Lucrări științifice publicate în calitate de doctorand,
din afara temei tezei de doctorat:**

Lucrări publicate în reviste cotate ISI:

- Ianc R., Cicort-Lucaciu A.S., Ilies D., Kovács É.H. **2012**. Note on the presence of *Salamandra salamandra* (Amphibia) in caves from Padurea Craiului Mountains, Romania. North-Western Journal of Zoology 8(1): 202-204. (IF₂₀₁₂=0,706, AIS₂₀₁₂=0,154, SRI₂₀₁₂=0,394)
- Ferenți S., Cupșa D., Sas-Kovacs 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): 139-144. (IF₂₀₁₃=0,700, AIS₂₀₁₃=0,183, SRI₂₀₁₂=0,394)

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

- Ferenți S., Sas-Kovacs É.H., Cupșa D., Ianc, R.M. **2012**. Some data on the terrestrial isopod assemblages from Livada Forest, north-western Romania. Entomologica Romanica 17: 13-19.
- Ferenți S., Sas-Kovacs É.H., Sas-Kovács I., Covaciu-Marcov S.D. **2013**. Data upon the terrestrial isopod fauna from the western slope of Oas Mountains, Romania. Entomologica Romanica 18: 5-10.