

Ászkarák együttesek (*Crustacea, Isopoda, Oniscidea*) felhasználhatósága élőhelyek minősítésében

Hornung Erzsébet¹, Vilisics Ferenc¹ és Sólymos Péter^{1,2}

¹*Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Biológiai Intézet
1077 Budapest, Rottenbiller u. 50. E-mail: Hornung.Erzsebet@aotk.szie.hu*

²*Department of Mathematical and Statistical Sciences,
University of Alberta*

Összefoglaló: Magyarország dunántúli régiójából és Budapest agglomerációs területéről származó 48 szárazföldi ászkarák faj 785 előfordulási adatának elemzéséből, a lelőhelyekre vonatkozó ökológiai háttérváltozókkal kiegészítve, lehetővé vált a terület biogeográfiai, konzerváció biológiai, ökológiai megközelítésű elemzése. Eredményeink értelmezéséhez felhasználtuk korábbi, a taxon fajaira kidolgozott természetességi besorolásunkat. Az UTM-négyzetenkénti fajgazdaság értéke 1 és 28 faj között változott. Natív fajok esetében „forró pontok” a Mecsek hegység (22 faj/UTM), a Dráva mente (16 faj/UTM). Budapest (28 faj) és a nagyobb városok (Pécs: 24; Kaposvár: 21) főleg behurcolt, szinantróp vagy generalista fajokból összetevődő együttesekkel jellemezhetők, UTM egységek számára való tekintet nélkül. A régió faunájában egyaránt jelen vannak a tág tűrésű, elterjedt és az igényesebb, sztenotóp fajok. Kimutattuk, hogy a területet alpin és illír biogeográfiai hatások érik, hogy az egyes fajok lokális megjelenését az élőhely természetességi állapota és a nedvességi viszonyok, míg a fajegyüttesek összetételét az élőhely természetessége - zavartságára mellett a tengerszint feletti magasság határozzák meg.

Kulcsszavak: fajgazdagság, élőhely osztályozás, meta analízis, Isopoda együttesek, zavarás, természetesség

Bevezetés

Minden nagyobb skálájú konzerváció biológiai célú kutatás elengedhetetlen kiindulási alapja egy átfogó, faji szintű adatbázis összeállítása (Sutton & Harding 1989; Taiti & Ferrara 1989; Schmalfuss 1998; Sólymos & Fehér 2005). Magyarországon az utóbbi évtizedben fellendült a lebontó makrogerinctelen guildhez sorolható szárazföldi ászkarák vizsgálatára és számos új fajjal, valamint a fauna tagjainak új elterjedési adataival bővül-

tek ismereteink (Farkas 2003, 2004a, Korsós *et al.* 2002; Vadkerti & Farkas 2002; Kontschán 2004, Vilisics 2007).

Ezt kihasználva célunk volt a teljes fajlista összeállítása, a 30 évesnél nem régebb irodalmi és publikálatlan adatok összegyűjtése, és a jelen fel-
dolgozás alapjául szolgáló adatbázisba rendezése.

Mivel a legtöbb adat a Dunántúlról áll rendelkezésünkre, elemzéseinket régió szinten folytattuk és a Dunántúltra valamint Budapest agglomerációs területére vonatkozó adatokat dolgoztuk fel. A lelőhelyek elérhető háttér-
adatait is összegyűjtve azt vizsgáltuk, hogy milyen hatása van az élőhelyek zavartsági fokának és egyéb abiotikus, biotikus jellemzőinek (nedvesség, vegetáció típus, domborzati viszonyok) az Isopoda együttesek sokféle-
ségére és összetételére. Eredményeinket összevetettük a korábbi, kisebb adathalmazon végzett vizsgálatainkkal (Hornung *et al.* 2007; Vilisics *et al.* 2007).

Módszerek

Adatbázis

Munkánk alapját az elmúlt 30 év Magyarország dunántúli régiójából származó publikált adatok (525 db gyűjtőhely; Farkas 2003, 2004a,b,c, 2005, 2006, Farkas & Vilisics 2006, Ilosvay 1982, 1983, Kontschán 2001a,b,c,d, 2002, 2004, Kontschán & Berczik 2004, Korsós *et al.* 2002, Vilisics 2007, Vilisics & Farkas 2004), valamint 260 nem publikált előfordulási adat összegyűjtése jelentette. Számítógépes adatbázisunkban a Budapest agglomerációs területéről származó adatok is szerepelnek. Az előfordulási adatokat 243 darab 10x10 km-es UTM cellához tudtuk hozzárendelni. Saját gyűjtéseinket 30 perces gyűjtési ráfordítással végeztük, és az élőhelyi háttéradatakat saját fejlesztésű terepi adatlapon rögzítettük (Sólymos *et al.* 2008). A fajok nevezéktanában Schmalzfuss (2003) alapmunkáját követtük.

A publikációkban szereplő fajok előfordulásai mellé az adott lelőhelyre jellemző adatokat, mint háttérváltozókat is rekonstruáltuk amennyiben azok a közlésből egyértelműen kiderültek. Ehhez a standardizáláshoz az UTM és Á-NÉR kódokat (vegetációs típusok, nedvességi jellemzők, zavartság és a tengerszint feletti magasság; Fekete *et al.* 1997) használtuk. Az élőhelyek természetességét az emberi zavarás mértékével jellemeztük: degradált élőhelyek közé a városi, falusi és mezőgazdasági területeket soroltuk (a lelőhely és az Á-NÉR természetességi kódok alapján). Tengerszint feletti magasság szerint síkvidéki és hegy-, dombvidéki (300–800 m tszf.)

kategóriákat különítettünk el (ez esetben a földrajzi szempontokat követtük az Á-NÉR helyett). Az élőhely nedvesség viszonyaira a jellemző vegetációtípus növényzetének igényeiből következettünk (Á-NÉR szerint). A kifejezetten száraz élőhelyek száma minimális volt, így két fő kategóriánk az üde és a vizes/nedves típusok.

Adatelemzés

Az irodalomban leírt adatok esetében csak azt a rekordot vettük statisztikai elemzésbe ahol az élőhelyi adottságok egyértelműen meghatározhatók voltak. A fajok természetességi besorolásához korábbi munkánk kategóriáit használtuk fel (Hornung *et al.* 2007; Hornung *et al.* 2008).

A fajgazdagságot 761 lokalitás/gyűjtőhely esetén elemeztük általánosított lineáris modell (GLM) segítségével. A GLM-et Poisson eloszlás és log-link függvény alkalmazásával végeztük. A fajgazdagság eloszlása túlszóródást mutatott, ezért a modell illesztését „quasi-likelihood” módszerrel végeztük és becsültük a túlszóródás mértékét. Ez a becsült koefficiensek standard hibájának (és az ezen alapuló p értékek) korrekciójához szükséges. Az összes független változót (főhatások és első rendű kölcsönhatásaik) tartalmazó modelltől kiindulva a modellt a nem szignifikáns tagok visszafelé történő eltávolításával szűkítettük.

A fajösszetételre ható tényezők vizsgálatát többváltozós regressziós fa (TöReFa, De’Ath, 2002) módszerrel végeztük. A TöReFa módszer a lokalitás/faj előfordulási mátrix iteratív eltérés-négyzet összeg particionálásán alapszik. A particionálás a független változók (esetünkbe faktor szintek) mentén történik, úgy, hogy az újonnan létrehozott két csoport közötti különbség a legnagyobb, míg a csoportokon belüli különbség a legkisebb legyen. A TöReFa osztályozás eredményeit főkomponens elemzés (PCA) segítségével is megjelenítettük. A PCA „biplot”-on a minták tere és a fajok tere egymásra vetítve látható, így azonosítható, hogy bizonyos fajok milyen élőhely kategóriákhoz kötődnek (bináris adatokra a PCA módszer nem igazán alkalmas, de esetünkben a minták és fajok egymásra vetített viszonyát érzékeltesen szemlélteti, amire például a nem metrikus skálázás nem alkalmas).

Az adatok előkészítését az R statisztikai szoftver (R Development Core Team 2008) mefa csomagjával (Sólymos 2008), míg a TöReFa és PCA elemzést az mvpart (De’Ath 2002) kiegészítéssel végeztük.

Eredmények

Mintázatok UTM skálán

A Dunántúlhoz és Budapest agglomerációs területéhez tartozó földrajzi régióból összesen 48 valid faj előfordulása igazolódott (1. táblázat). Ez a szám a magyar teresztris ászkarák fauna (57 faj) 82%-át jelenti. Az UTM cellánkénti fajgazdaság értéke 1 és 28 faj között változott. Natív fajok esetében „forró pontoknak” számítanak a Mecsek hegység (22 faj/UTM), a Dráva mente (16 faj/UTM), míg Budapest agglomerátum (28 faj/lokális) és a nagyobb városok (Pécs – összesen 24 faj; Kaposvár – összesen 21 faj) a főleg behurcolt, szinantrop vagy generalista fajokból összetevődő együttesekkel jellemezhetők.

A 10 km-es UTM cellák szerinti faj és fajgazdagság eloszlás aszimmetrikus: A fajok 50%-a (24 faj) ritkának bizonyult, kevesebb, mint 15 UTM négyzetben fordult elő. Lelőhelyeik száma is alacsony (1–50 eset a 758 rekodból).

Az előfordulásuk alapján leggyakoribb és földrajzilag a legszélesebben elterjedt fajok kategóriájába öt faj sorolható: *Armadillidium vulgare* (169 UTM), *Hyloniscus riparius* (168 UTM), *Porcellium collicola* (164 UTM), *Trachelipus rathkii* (127 UTM) and *Protracheoniscus politus* (97 UTM). Közülük is kitűnik az *A. vulgare* (358 adat) és a *P. collicola* (312 adat), amelyek gyakorlatilag természetközeli és degradált élőhelyeken egyaránt megjelennek (1. táblázat).

Mintázatok lelőhelyi skálán

A lelőhelyek fajgazdagságán alapuló GLM a model szűkítése után sem illeszkedett megfelelően (null deviancia: 934,9; df = 760; maradék deviancia: 904,8; df = 756). Ez feltehetően a független változók durva felbontása, vagy az alacsony fajszámot feltételezhetően okozó detektálási hiba miatt lehet. A diszperziós paraméter 1,24 volt, ami arra utal, hogy a model random komponensének varianciája nő az átlaggal, tehát a „quasi-Poisson” megközelítés indokolt.

A fajgazdagságra legnagyobb hatással az élőhelyek nedvessége volt, a nedves lelőhelyeken több faj fordult elő, mint az üde lelőhelyeken. A nyílt növényzet az erdőkhöz képest negatív hatással volt a fajgazdagságra. A természetesség fő hatásként nem, csak a növényzettel kölcsönhatásban volt szignifikáns. A természetközeli gyepterületeken a fajgazdagság magasabb, mint a degradált nyílt élőhelyeken (2. táblázat). A rekordok 77,5%-a tette ki azon élőhelyeket, ahol a fajszám 1–5 között volt, ezen belül 117 esetben

1. táblázat. A fajok előfordulási gyakorisága élőhely kategóriák szerint, a sokváltozós regressziós fa analízis eredménye alapján. A fajlista fajcsoportok szerint, és a rekordok csökkenő sorrendjében. A százalékos értékek a fajcsoportokra vonatkoznak.

A "Természetességi besorolás" kategóriái (Hornung *et al.* 2007 és 2008 alapján) G – generalista; NF – természetes, gyakori ; NR – természetes, ritka; DF – zavart, gyakori; DR – zavart, ritka

Faj azonosító	Fajnév		Természetességi besorolás	Degradált	Természetes hegy síkság	
Avul	Armadillidium (Latreille, 1804)	vulgare	G	113	104	141
Pcol	Porcellium (Verhoeff, 1907)	collicola	G	73	105	134
Hrip	Hyloniscus (C. Koch, 1838)	riparius	G	66	80	148
Trath	Trachelipus (Brandt, 1833)	rathkii	G	48	56	102
Tnod	Trachelipus (C. Koch, 1838)	nodulosus	G	37	45	49
Phof	Platyarthrus (Brandt, 1833)	hoffmannseggii	G	55	18	44
Tpus	Trichoniscus pusillus csoport		G	10	39	49
Hdan	Haplophthalmus (Budde-Lund, 1880)	danicus	G	34	20	27
Hmen	Haplophthalmus (Zaddach, 1844)	mengii	G	17	19	18
Részarány (%)			G	27,4	29,4	43,1
Ppol	Protracheoniscus (C. Koch, 1841)	politus	NF	27	144	36
Tratz	Trachelipus (Brandt, 1833)	ratzeburgii	NF	10	76	45
Lhyp	Ligidium (Cuvier, 1792)	hypnorum	NF	15	36	21
Lmin	Lepidoniscus (C. Koch. 1838)	minutus	NF	2	48	5

Lger	Ligidium	germanicum	NF	1	34	18
	(Verhoeff, 1901)					
Opla	Orthometopon	planum	NF	11	16	0
	(Budde-Lund, 1885)					
Részarány (%)			NF	12,1	65	22,9
Azen	Armadillidium	zenckeri	NR	2	7	49
	(Brandt, 1833)					
Hviv	Hyloniscus	vividus	NR	1	18	11
	(C. Koch, 1841)					
Aopa	Armadillium	opacum	NR	0	18	7
	(C. Koch, 1841)					
Tste	Trichoniscus	steinboecki	NR	0	20	1
	(Verhoeff, 1931)					
Hmon	Haplophthalmus	montivagus	NR	4	3	0
	(Verhoeff, 1941)					
Ckar	Calconiscellus	karawankianus	NR	0	4	2
	(Verhoeff, 1908)					
Pfra	Protracheoniscus	franzi	NR	0	4	2
	(Strouhal, 1948)					
Prec	Porcellium	recurvatum	NR	0	3	3
	(Verhoeff, 1901)					
Tbos	Trichoniscus	bosniensis	NR	0	3	0
	(Verhoeff, 1901)					
Tniv	Trichoniscus	nivatus	NR	0	0	2
	(Verhoeff, 1917)					
Apic	Armadillidium	pictum	NR	1	0	0
	(Brandt, 1833)					
Taus	Tachyoniscus	austriacus	NR	0	1	0
	(Verhoeff, 1908)					
Tcra	Trichoniscus	crassipes	NR	0	1	0
	(Verhoeff, 1939)					
Részarány (%)			NR	4,8	49,1	46,1
Ccon	Cylisticus	convexus	DF	58	31	32
	(De Geer, 1778)					
Psca	Porcellio	scaber	DF	89	8	7
	(Laterille, 1804)					
Ppru	Porcellionides	pruinus	DF	43	7	2
	(Brandt, 1833)					

Részarány (%)		DF	68,6	16,6	14,8
Aros	Androniscus roseus (C. Koch, 1838)	DR	19	12	1
Anas	Armadillidium nasatum (Budde-Lund, 1885)	DR	11	1	0
Aver	Armadillidium versicolor (Stein, 1859)	DR	10	2	8
Bcat	Buddelundiella cataractae (Verhoeff, 1930)	DR	7	0	0
Pspi	Porcellio spinicornis (Say, 1818)	DR	5	2	0
Oase	Oniscus asellus (Linnaeus, 1758)	DR	4	1	0
Pmaj	Protracheoniscus major (Dollfus, 1903)	DR	4	0	0
Psch	Platyarthus schoblii (Budde-Lund, 1885)	DR	4	0	0
Pvul	Proporcellio vulcanius (Verhoeff, 1917)	DR	1	2	1
Cste	Cordioniscus stebbingi (Patience, 1907)	DR	3	0	0
Rcos	Reductoniscus costulatus (Kesselyák, 1930)	DR	2	0	1
Ttom	Trichorhina tomentosa (Budde-Lund, 1893)	DR	3	0	0
Alen	Agabiformius lentus (Budde-Lund, 1885)	DR	2	0	0
Pdil	Porcellio dilatatus (Brandt, 1833)	DR	2	0	0
Plae	Porcellio laevis (Latreille 1804)	DR	1	0	1
Ccel	Chaetophiloscia cellaria (Dollfus, 1884)	DR	1	0	0
Pcoe	Paraschizidium coeculum (Silvestri, 1897)	DR	1	0	0
Részarány (%)		DR	71,4	17,9	10,7

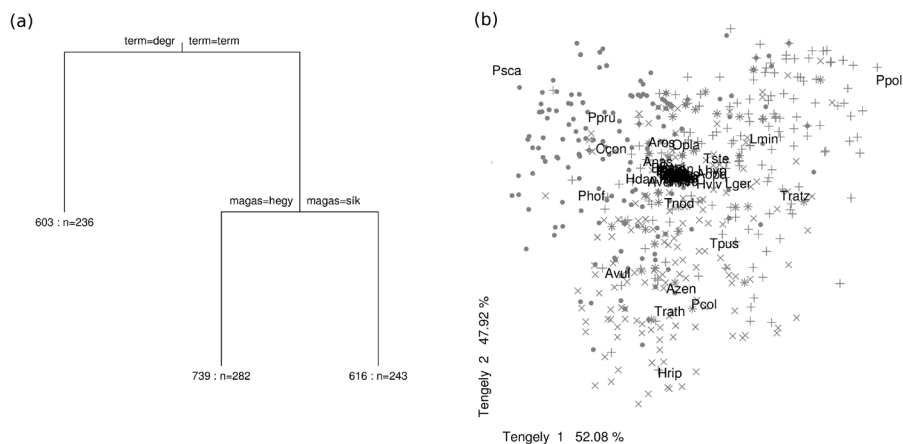
2. táblázat. A gyűjtő helyek fajgazdagságának elemzése Poisson általánosított lineáris modellel. A faktorok zárójelben szereplő szintjéhez tartozó paraméter értéke a tengelymetszethez (ez tartalmazza a referencia szinteket) viszonyított hatást fejezi ki.

	Együttható	Std. hiba	P érték
Tengelymetszet	1,142	0,075	<0,001
Természetesség (természetközeli)	-0,003	0,063	0,962
Nedvesség (nedves)	0,198	0,056	<0,001
Növényzet (gyep)	-0,155	0,079	0,050
Term (term) × Növ (gyep)	0,253	0,103	<0,050

(14,9%) mindössze egyetlen faj került elő. Az átlagos fajszám egy élőhely típusban sem haladta meg a négyet: vizes élőhely – 3,76; üde – 3,29; síksági – 3,77; hegyvidéki – 3,57; természetes – 3,8; degradált élőhely típus – 3,36.

Fajösszetétel lelőhelyi skálán

A talált fajegyüttesek kompozíciója az élőhely minőségének függvényében karakterisztikus különbözőségeket mutatott. A sokváltozós regressziós fa analízis eredményei alapján a fajösszetételre (a fajszámmal ellentétben) az élőhelyek természetessége volt legnagyobb hatással (1. ábra). A természetközeli élőhelyeken belül a fajkészlet alapján jól elkülönültek egymástól a sík- és hegyvidéki lelőhelyek. A degradált élőhelyek fajkészlete ezzel szemben sokkal homogénebbnek mutatkozott (1a. ábra). A fajkészlet különbözőségéért természetközeli élőhelyeken főleg a ritka színezőfajok (*Tachysoniscus austriacus*, *Trichoniscus crassipes*, *T. steinboeckii*, *T. bosniensis*, *T. nivatus*, *Hyloniscus vividus*, *Calconiscellus karawankianus*, *Protracheoniscus franzi*, *Porcellium recurvatum*), degradált élőhelyeken a lokálisan megjelenő behurcolt, és megtelepedett fajok tehetők felelőssé (*Chaetophiloscia cellaria*, *Agabiformius lentus*, *Proporcellio vulcanius*, *Porcellio dilatatus*, *P. laevis*). A fajok túlnyomó többsége a PCA biplot alapján nem mutat határozott preferenciát (1b. ábra). Néhányuk azonban egyértelműen besorolható élőhelyi megjelenése alapján: míg a *P. scaber* a degradált, addig a *H. riparius* a természetes síksági, míg a *P. politus* előfordulása a természetes, hegyvidéki élőhelyekhez köthető.



1. ábra. A dunántúli Isopoda adatbázis elemzése többváltozós regressziós fa módszerrel (a) és az elkülönülő élőhelytípusok és fajok ábrázolása főkomponens biploton (b) × – természetközeli síkvidéki, + - természetközeli hegy/dombvidéki, • – degradált

A fajnevek rövidítése az 1. táblázatot követi (pl. Hrip – *Hyloniscus riparius*; Pzca – *Porcellio scaber*; Ppol- *Protracheoniscus politus*).

A fajok megoszlása természetességi kategóriáink szerint

Eredményeinket az 1. táblázatban foglaltuk össze. Természetközeli élőhelyek ritka fajai (NR) közé 12 faj tartozik. Előfordulásuk elenyésző hányadát (4,8%) a zavart élőhelyek kategóriájába soroltuk.

Hat faj tartozik a természetközeli élőhelyek gyakori fajai (NF) közé. Előfordulásuk nagy része (65%) dombvidéki természetes élőhelyekhez köthető.

Zavart élőhelyek ritka fajait (DR) 17 taxon jelenti. Ezek között található a *Platyarthrus schoblii*, (a *Lasius neglectus* invazív hangyafaj fészkeiben), a *Protracheoniscus major* és a *C. cellaria* (eddig kizárólag városi lakóházakban és pincékben). Rekordjaik 71,4%-a degradált élőhelyekként volt minősíthető.

A zavart élőhelyek gyakori fajai (DF kategória) főként szinantróp előfordulásúak (3 faj): *Cylisticus convexus*, *Porcellionides pruinosus*, *Porcellio scaber*. A lokalitások 68,6%-ban tartoznak a degradált kategóriába, míg a maradék közel azonos arányban, hegy- és síkvidéki, természetközeli élőhelyekkel azonosítható.

A generalista fajok gyakran kozmopoliták, természetközeli és zavart élőhelyeken egyaránt megjelennek: összesen kilenc faj. Előfordulásuk kö-

zel egy harmada (27,4%) degradált, míg nagyobb hányada természetes jellegű élőhelyekkel azonosítható (hegyvidék: 29,4%; sík terület: 43,1%).

Az összesen 25 „természetes“, nem emberi közvetítéssel terjedő, a zavarásra érzékeny faj (Hornung *et al.* 2007, 2008) mellett 22 volt a behurcolt, behurcolt megtelepedett illetve kozmopolita. Ez alapján kijelenthető, hogy a Dunántúl ászkafaunájának közel fele (47%) nem természetes elem. A Porcellionidae család képviselői előfordulásuk, élőhelyük alapján kifejezetten zavarás tűrők (pl. *P. pruinosus*, *Porcellio spinicornis*).

Értékelés

Az elmúlt évtized intenzív kutatásainak eredményeként hazánk teresztris ászkáinak száma 42-ről (Forró & Farkas 1998) 57-re nőtt. A Dunántúlról az elmúlt 30 év adatait figyelembe véve 48 fajt mutattunk ki. A régió alpin (pl. *T. steinboecki*, *T. crassipes*), illír (pl. *C. karawankianus*, *H. vividus* és balkáni (pl. *T. bosniensis*) faunaelemei a többirányú biogeográfiai hatásra utalnak.

A különböző típusú, illetve a különböző természetességi–degradáltsági fokú élőhelyek fajösszetételének különbözőségét a zavarástűrésben, ökológiai igényeikben eltérő fajok jelenléte–hiánya magyarázza. Ez teljesen összhangban van korábbi munkáinkban publikált megállapításainkkal, besorolásainkkal (Hornung *et al.* 2007; Vilisics *et al.* 2007). Az ott közöltekhöz képest egyetlen faj státusa változott, amennyiben az *Armadillidium versicolor* fajt az előkerülési adatok számának jelentős gyarapodása alapján időközben a „bizonytalan“ (U) kategóriából a „zavart-ritka“ (DR) csoportba sorolhattuk át.

A két legelterjedtebb és leggyakoribb faj (*A. vulgare*, *P. collicola*) számára a Kárpátmedence optimális lehetőségeket biztosít mind regionális, mind lokális skálán (Farkas 2004, Korsós *et al.* 2002, Tuf & Tufová 2005, Vilisics & Farkas 2004). A *Porcellionidae* család behurcolt megtelepülői jelentős hányadát teszik ki az un. homogenizáló fajoknak (Szlávecz *et al.* 2008), amelyek Európa, sőt, a világ nagyvárosaiban, legtöbbször szinantróp körülmények között, megjelennek (pl. Farkas & Vilisics 2006, Korsós *et al.* 2002, Navrátil 2007). A legritkább fajok egy–egy előfordulási adattal: *A. lentus*, *A. pictum*, *C. cellaria*, *P. coeculum*, *P. dilatatus*, *T. austriacus*, *T. bosniensis* és *T. crassipes*.

Eredményeink azt igazolják, hogy a fajok előfordulási adatai és az élőhelyi kategóriák adatbázisa megfelelő térinformatika, ökológiai háttérvál-

tozókval kapcsolatban biztos alapul szolgálhat a biogeográfiai, konzerváció biológiai és ökológiai kérdéseket felvető elemzésekhez. Ezzel a munkával egyben a korábban összeállított adatlapunkat és gyűjtési protokollunkat is sikerült validálni, azaz a gyűjtött adatok megfelelően használhatónak bizonyultak. Az adatok értékelése során megállapíthattuk, hogy a diverzitás "hotspot"-ok helye különbözik a természetes és a zavarást tűrő fajok esetén (településektől távol, ill. azok közelében, legtöbbször azokon belül). A diverzitási „forró pontokat“ rendszerint természetes, emberi hatás nélküli, természetvédelmi szempontból érzékeny, veszélyeztetett területekkel kapcsolatosan szokás említeni. Ennek irodalma óriási (pl. Myers *et al.* 2000; <http://www.biodiversityhotspots.org/>). Ugyanakkor fontos felismerni és hangsúlyozni, hogy magas fajszám nemcsak természetes, természetközeli, hanem emberi befolyás alatt álló, mesterséges élőhelyeken is adódhat, de a kiváltó okok nagyon különbözőek lehetnek. Sok esetben a magas fajgazdagság megtévesztő, és nem a konzerváció biológiai értéket jelenti, de inkább a tág tűrésű, homogenizáló fajok megjelenését, ami esetenként -az őshonos fajok túlélése mellett- az össz fajszám jelentős emelkedését jelenti (Vilisics & Hornung 2009). A Dunántúl és a Budapest agglomerációs terület Oniscidea faunájának összetételében egyaránt jelen vannak a tág tűrésű, elterjedt fajok és a szűk toleranciájú, esetleg ritka fajok. A régiót alpin és illír biogeográfiai hatások érik. Az egyes fajok lokális megjelenését az élőhely természetességi állapota és a nedvességi viszonyok határozzák meg. Ugyanakkor a fajgyűttesek összetételére az élőhely természetessége mellett a tengerszint feletti magasság van legnagyobb hatással. A diszturbációs, perturbációs grádiens alapvető szereppel bír egy lokális fajgyűttes összetételében, azaz egy élőhely természetessége szárazföldi ászkarák faji alapján értékelhető (Vilisics *et al.* 2008), és ehhez dolgozatunkban megadtuk az ászkarákok természetesség jelző kategorizálását.

Köszönetnyilvánítás

Munkánk részben az OTKA T 43508, NKB 15714/2007 pályázatok anyagi forrásaiból valósulhatott meg. Köszönet illeti hallgatóinkat és kollégáinkat, akik gyűjtési anyagaikkal, adataikkal hozzájárultak az adatbázishoz: Csonka Diána, Lengyel Gábor, Hotzi Virág, Péntes Judit, Somoskői Bence, Vas Koppány, Végh Attila és Steve Gregory. S. P. az NSERC és az ABMI posztdoktori ösztöndíjasa.

Irodalomjegyzék

- De'Ath, G. (2002): Multivariate regression trees: a new technique for modeling species-environment relationships. – *Ecology* **83**: 1105–1117.
- Farkas, S. (2003): First record of *Protracheoniscus franzi* Strouhal, 1948 (*Isopoda*, *Oniscidea*: *Porcellionidae*) from Hungary. – *Acta. Phytopath. Entom. Hung.* **38**: 385–390.
- Farkas, S. (2004a): First record of *Proporcellio vulcanius* (Verhoeff, 1908) (= *P. quadriseriatus*) (*Isopoda*, *Oniscidea*: *Porcellionidae*) from Hungary. – *Acta. Phytopath. Entom. Hung.* **39**: 399–404.
- Farkas, S. (2004b): Data to the knowledge of the terrestrial isopod (*Isopoda*: *Oniscidea*) fauna of Somogy county (Hungary: South Transdanubia). – *Somogyi Múzeumok Közleményei*, **16**: 313–323.
- Farkas, S. (2004c): Data to the knowledge of the terrestrial Isopod (*Isopoda*: *Oniscidea*) fauna of the Mecsek Mountains (Hungary: South Transdanubia). – *Folia Comloensis*, **13**: 69–78.
- Farkas, S. (2005): Data to the knowledge of the terrestrial Isopod (*Isopoda*: *Oniscidea*) fauna of Baranya county (Hungary: South Transdanubia). – *Act. Agr. Kaposváriensis*, **9**: 67–86.
- Farkas, S. (2006): Tolna megye szárazföldi ászkarákfaunájának (*Isopoda*: *Oniscidea*) alapvetése. – *Allatt. Közlem.* **91**: 29 – 42.
- Farkas, S. & Vilisics, F. (2006): A Mecsek szárazföldi ászkarák együttese (*Isopoda*: *Oniscidea*). In: Fazekas, I. (ed.): *A Mecsek állatvilága I. / The fauna of the Mecsek Mts. I, Hungary – Folia comloensis*, **15**: 25–34.
- Fekete, G., Molnár, Zs. & Horváth, F. (1997): *A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (Description and identification of Hungarian habitats and the National Habitat-classification System)*. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 374 pp.
- Forró, L. & Farkas, S. (1998): Checklist, preliminary distribution maps, and bibliography of woodlice in Hungary. – *Misc. Zool. Hung.* **12**: 21–44.
- Hornung, E., Vilisics, F. & Szlávecz, K. (2007): Szárazföldi ászkarák (*Isopoda*, *Oniscidea*) fajok tipizálása hazai előfordulási adatok alapján (különös tekintettel a sikeres megtelepedőkre) – *Természetvédelmi Közlem.* **13**: 47–57.
- Hornung, E., Vilisics, F. & Sólymos, P. (2008): Low alpha and high beta diversity in terrestrial isopod assemblages in the Transdanubian region of Hungary. In: Zimmer, M., Cheikrouha, C. & Taiti, S. (eds.): *Proceedings of the International Symposium of Terrestrial Isopod Biology – ISTIB-7*, Shaker Verlag: Aachen, Germany, pp. 1–13

- Ilosvay, Gy. (1983): Ecological studies on the isopod, diplopod and chilopod fauna of the beechwood ecosystem from Farkasgyepű. – *Folia mus. hist.-nat. Bakonyiensis*. **2**: 55–88.
- Ilosvay, Gy. (1982): A zirci arborétum Isopoda, Diplopoda fanájának ökológiai vizsgálata. – *A Magas-Bakony természettudományi kutatásának újabb eredményei*, pp. 53–65.
- Kontschán, J. (2001a): A Bakonyvidék ászka (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) faunájára új fajok. – *Folia mus. hist.-nat. Bakonyiensis*. **18**: 11–14.
- Kontschán, J. (2001b): Két bakonyi telepített fenyves ászka együtteseinek (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) összehasonlító vizsgálata. – *Folia mus. hist.-nat. Bakonyiensis*. **18**: 7–10.
- Kontschán, J. (2001c): Adatok az Észak-Vértes és a Gerecse (Komárom-Esztergom megye) Peracarida (Crustacea: Isopoda et Amphipoda) faunájához. – *Komárom-Esztergom Megyei Múzeumok Közleményei* **8**: 383–388.
- Kontschán, J. (2001d): Adatok Majk (Észak-vértes) magasabbrendű rák (Crustacea: Amphipoda et Isopoda et Decapoda) faunájához. – *Folia hist. nat. Mus. Matr.* **25**: 65–68.
- Kontschán, J. (2002): The Isopod and Amphipod fauna of Fertő-Hanság National Park. In: Mahunka, S. (ed). *The fauna of the Fertő-Hanság National Park. Magyar Természettudományi Múzeum*, pp. 255–258.
- Kontschán, J. (2004): *Reductoniscus costulatus* Kesselyák, 1930, a new isopod species from Hungary. – *Fol. hist.-nat. Mus. Matraensis*, **28**: 89–90.
- Kontschán, J. & Berczik, Á. (2004): A Dunántúli-középhegység (Gerecse, Vértes, Bakony-vidék) Peracarida (Crustacea) faunája. II. Szárazföldi fajok (Isopoda: Oniscidea). – *Folia mus. hist.-nat. Bakonyiensis*, **21**: 73–82.
- Korsós, Z., Hornung, E., Szlávecz, K. & Kontschán, J. (2002): Isopoda and Diplopoda of urban habitats: new data to the fauna of Budapest. – *Ann. Zool. Nat. Hist. Mus. Hung.* **94**: 193–208.
- Mock, A., Kania, G. & Miklisová, D. (2007): Terrestrial isopods (Oniscidea) of the Ojców National Park (Poland). In: Tajovský K., Schlaghamerský J., Pižl V. (eds.). *Contributions to Soil Zoology in Central Europe II. ISB BC AS CR, v.v.i., České Budějovice*, pp. 97–102.
- Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca, & Kent, J. (2000): Biodiversity hotspots for conservation priorities. – *Nature* **403**: 853–858.
- Navrátil, M. (2007): Stonožky, mnohonožky a suchozemští stejnonožci ve městě (Olomouc, Hodonín). *MSc Thesis*, Palacky University of Olomouc, 78 pp.

- R Development Core Team (2008): *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. – R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, ISBN 3-900051-07-0, <http://www.R-project.org>
- Schmalfuss, H. (1998): The terrestrial isopod fauna of the Central Near East: Composition and biogeography. – *Isr. J. Zool.* **44**: 263–271.
- Schmalfuss, H. (2003): World catalog of terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea). – *Stuttg. Beitr. Natkde. Serie A (Biologie)*, **654**: 1–341.
- Schmölzer, K. (1965): *Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas. Ordnung Isopoda (Landasseln)*. Lieferung 4 and 5, Berlin, 468 pp.
- Sólymos, P. & Fehér, Z. (2005): Conservation prioritization using land snail distribution data in Hungary. – *Conserv. Biol.* **19**: 1084–1094.
- Sólymos, P. (2008): “mefa: an R package for handling and reporting count data.” – *Community Ecology*, **9**: 125–127.
- Sólymos, P., Vilisics, F. & Hornung, E. (2008): Terepi adatlap a hazai epigeikus makrogerinctelenek elterjedésének és élőhelyi preferenciájának vizsgálatára – *Állatt. Közlem.* **93(2)**: 39–46.
- Sutton, S. L. & Harding, P. T. (1989): Interpretation of the distribution of terrestrial isopods in the British Isles. – *Monit. Zool. Ital. (N.S.) Monogr.* **4**: 43–61.
- Szlávecz, K., Csuzdi, Cs., Korsós, Z., Hornung, E. & Vilisics, F. (2008): Earthworms, Isopods and Millipedes on the Urban Landscape: Patterns in European and American Cities.– *Urban Biodiversity & Design*, Erfurt, Germany. Book of Abstracts p. 234
- Taiti, S. & Ferrara, F. (1998): Biogeography and ecology of terrestrial isopods from Tuscany. – *Monit. Zool. Ital. (N.S.) Monogr.* **4**: 75–101.
- Tuf, I. H. & Tufová J. (2005): Communities of terrestrial isopods (Crustacea: Isopoda: Oniscidea). In: Epigeon of oak-hornbeam forests of SW Slovakia. – *Ekológia* **24**: 113–123. Suppl. 2/2005.
- Vadkert, E. & Farkas, S. (2002): The terrestrial Isopod fauna of the Rinya region IV. Szilonics-pusztá. – *Natura Somogyiensis* **3**: 27–34.
- Vilisics, F. (2007): New and rare species in the isopod fauna of Hungary (Crustacea, Isopoda, Oniscidea): results of field surveys and revisions. – *Fol. hist.-nat. Mus. Matraensis* **31**: 115–123.
- Vilisics, F. & Farkas, S. (2004): Összehasonlító faunisztikai vizsgálat a dél-dunántúli Babarészölösi-pikkely ászkafaunáján (Isopoda, Oniscidea). – *Állatt. Közlem.* **89**: 17–25.
- Vilisics, F., Sólymos, P. & Hornung, E. (2007): Habitat features and associated terrestrial isopod species: a sampling scheme and conservation implications. In: Tajovský, K., Schlaghamerský, J. & Pižl, V. (eds.): *Contributions to Soil Zoology in Central Europe II*. ISB BC AS CR, v.v.i., České Budějovice, pp. 97–102.

- Vilisics, F., Nagy, A., Sólymos, P., Farkas, R., Kemencei, Z., Páll-Gergely, B., Kisfali, M. & Hornung, E. (2008): Data on the terrestrial isopoda fauna of the Alsó-hegy, Aggtelek National Park, Hungary. – *Folia faunistica Slovaca* **13**: 19–22.
- Vilisics, F. & Hornung, E. (2009): Urban areas as hot-spots for introduced and shelters for native isopod species. – *Urban Ecosys.* **12**: 333–345.

The use of woodlice assemblages (Crustacea, Isopoda, Oniscidea) in the assessment of habitat naturalness

Elisabeth Hornung¹, Ferenc Vilisics¹ and Péter Sólymos^{1,2}

¹*Institute for Biology, Szent István University*

²*Department of Mathematical and Statistical Sciences, University of Alberta*

Abstract: We evaluated richness and composition of Transdanubian terrestrial isopod assemblages from biogeographical, conservation biological and ecological point of view. By the means of uni- and multivariate statistics 785 locality records according to geographical position (UTM grids), altitude and habitat characteristics (type of vegetation, general moisture conditions within the habitat) were analysed. The presence of 48 valid species (48 % of the Hungarian isopod fauna) was proved in the surveyed region. Species richness by UTM grids varied between 1 and 28. It decreased significantly from natural (undisturbed) wet habitats to disturbed dry ones. The highest species richness of natural species was found in the Mecsek Mts (22 species/UTM), along the valley of river Drava (16/UTM). Budapest (28 spp) and the larger cities (Pécs – 24 spp; Kaposvár – 21 spp) were “hot-spots” for introduced, established introduced, mainly synantropic and generalist species. Species composition of degraded and natural, and within natural habitats highland and lowland sites, differed from each other. Composition of these three habitat classes showed extensive overlap, but the categorisation of the species were consistent with previously identified species groups for the Hungarian fauna. These results indicate a relatively uniform richness pattern with high compositional turnover according to geographical regions and habitat characteristics. Naturalness (degree of degradation) together with Alpine and Illiryc biogeographic influences play a crucial role in shaping terrestrial isopod assemblages.

Keywords: species richness, habitat classification, meta analysis, Isopoda assemblages, disturbance, naturalness