

XXXI. OTDK BIOLÓGIA SZEKCIÓ

**KAPOSVÁRI EGYETEM
ÁLLATTUDOMÁNYI KAR
TERMÉSZETVÉDELMI TANSZÉK**

**Egy heterogén erdőállomány szárazföldi ászkarák-közösségeinek (Isopoda: Oniscidea)
ökofaunisztikai vizsgálata**

Készítette:

Otártics Máté Zsolt
Természetvédelmi mérnök szakos hallgató

III. évfolyam

Konzulens:

Dr. Farkas Sándor
egyetemi docens

2012.

Tartalom

1. Bevezetés és célkitűzés	3
2. Anyag és módszer	5
2.1. A mintavételi terület leírása	5
2.2. Mintavételi módszer, konzerválás, határozás	7
2.3. Az adatok feldolgozása, értékelése	8
3. Eredmények és értékelésük	9
3.1. Faunisztika	9
3.2. Cönológia	14
3.2.1. Az összesített adatok elemzése	14
3.2.2. A hét vizsgált mintavételi hely ászka együtteseinek összehasonlítása	15
3.2.3. A mintavételi helyek összesített mintáinak diverzitása és cluster-analízise	18
3.2.4. A mintavételi helyek összehasonlítása a Rényi-féle diverzitási profilok alapján	20
3.3 A mintavételi helyek hasonlóságának időbeni változása	25
4. Összefoglalás	29
5. Irodalomjegyzék	30
Köszönetnyilvánítás	35
Mellékletek	36

1. Bevezetés

A szárazföldi ászkarákok dekomponáló szervezetek, szerepük a hazai életközösségekben a szerves anyagok (főként avar) feldarabolása és részleges lebontása. Ürülékük nagyrészt felaprított és ezért megnövekedett felületű növényi eredetű törmelékből áll, melyet a mikrobiális szervezetek (gombák és baktériumok) így sokkal gyorsabban képesek lebontani és visszajuttatni az anyag biológiai körforgásába. Hazánkban 57 fajuk fordul elő (Vilisics és Hornung 2010), köztük számos behurcolt, csak szinantrop helyeken élő, nem őshonos faunaelemmel. Egy élőhelyen általában több fajuk is megtalálható. Az ászkarák populációk megtelepedését és tartós fennmaradását a makro és a mikroklíma jellemzői (elsősorban a hőmérséklet és páratartalom paraméterek), valamint egyéb abiotikus (pl. talaj pH) és biotikus tényezők (pl. predátoraik jelenléte, hiánya) szabja meg. A számos befolyásoló tényező miatt egy adott élőhelyen előforduló ászkarák közösségek mennyiségi és minőségi összetétele változatos képet mutat. Ennek ellenére a taxon közösségi-ökológiai kutatása sokáig váratott magára.

Jelen dolgozat célkitűzései ászkarák közösségek jellemzőinek vizsgálatára irányultak, ezért az alábbiakban csak az e témában megjelent eredményeket tekintem át. Az ászkák közösségi szintű vizsgálata hazánkban a 60-as években kezdődött meg. Korábban főként állatszerzettani, élettani és faunisztikai eredményeket közöltek a kutatók (Forró és Farkas 1998). A talajzoológiában nemzetközileg elismert zoológus, Loksa Imre nevéhez fűződnek az első tanulmányok, melyekben a hazai talajlakó gerinctelen állatok (ikerszelvényesek, pókok, stb.) mellett az ászkarákokra vonatkozó, közösségi szintű elemzéseket is közöltek. Számos, elsősorban barlangok talajfaunáját elemző tanulmánya mellett középhegységeink karsztbokorerdeinek talajfaunájáról írt könyve (Loksa, 1966) volt az első átfogó, nagyobb lélegzetvételű mű a témában. Az 1990-es évekig a közösségi ökológiához csak részben kapcsolható, elsősorban faunisztikai eredmények születtek. A közelmúlt évtizedeiben az ászkarák-kutatók új generációi jelentek meg. Számos publikáció született az ászkák biológiájának legkülönbözőbb területeiről, így közösségeik szerkezetéről, diverzitásáról, ezek tér-idő dinamikájáról is gyarapodni kezdtek ismereteink. A tanulmányok többsége nemzeti parkok, természetvédelmi területek kutatása során született (pl. Szlávecz, 1991). Hornung (1991, 1992) alföldi füves puszták ászka közösségeit vizsgálva két fajtól (*Armadillidium vulgare* és *Trachelipus nodulosus*) álló társulást írt le. A fajok jellegzetes térbeli elkülönülést mutattak. Az Aggteleki karszt töbreiben élő ászkaközösségek fajösszetételét, diverzitását,

ezen vertikális gradiens mentén megfigyelhető változását is vizsgálták (Vilisics et al. 2008). Szintén karsztosodó területen elemezték a közösség összetételének alakulását kis léptékű térbeli skála mentén (Vilisics et al. 2011). Több tanulmány is született magyar kutatótól izraeli területek ászkarák közösségeiről. Mediterrán füves puszták, tölgyesek és fenyvesek vizsgálata során, egyelő, kézi gyűjtéssel 11 fajt mutattak ki (Hornung és Warburg 1995a). Bizonyították a mintavétel térbeli skálájának ászkaközösségekre gyakorolt befolyását (Hornung és Warburg 1995b; 1996). A vizsgált élőhelyeken 6-8 fajból álló közösségeket találtak. Szintén Izrael területén, egy 70 km hosszú transzekt mentén is végeztek gyűjtéseket, mely vizsgálat a közösségek jellemzőinek változására, valamint a mintaterületek béta diverzitására irányult (Warburg és Hornung 1999). A kimutatott fajok száma 20 és 4 között változott. Magyarországi ártéri és homoki erdők, láprétek, szikesek és homoki gyepek ászka- és ikerszelvényes-közösségeinek kutatása során 3-7 fajból álló társulásokról számolnak be (Korsós és Hornung 2001). Egyes fajok (pl. *Armadillidium vulgare*) az élőhely vízviszonyaitól függetlenül, minden mintavételnél előkerültek. Más fajok esetében a tűrőképességüknek megfelelően tűntek fel, vagy hiányoztak a különböző vízellátottságú helyeken. Az elmúlt évtizedben megszorodtak a lakott területeken élő ászkára irányuló vizsgálatok. Ezek közé tartozik a városi fás területek közösségeinek diverzitásával, dinamikájával foglalkozó tanulmány (Szlavecz és Hornung 2001). A városok és agglomerációs körzetük nyújtotta, eltérő ökológiai körülmények az ászka együttesek kvalitatív-kvantitatív paramétereinek eltérésében is megmutatkoznak (Hornung et al. 2004; 2007; Magura et al., 2008). E témában több tanulmány is született dániai mintavételek alapján (Vilisics et al. 2005; 2006; 2007a; 2007b). A szegély erdei élőhelyek ászkaközösségeinek összetételére gyakorolt is hatását elemezték (Elek et al. 2004). A dunántúli régióból ismert faunisztikai adatok alapján az alfa és béta diverzitás tendenciaszerű változásait is elemezték (Hornung et al. 2008) valamint a régió ászka közösségeinek sajátosságait is leírták (Farkas, 2006). Különböző összetételű, szomszédos erdőállományokban élő közösségek vizsgálatát végezték el a dél-dunántúli Rinya-patak árterén (Farkas et al. 1999; Farkas, 2001). Több tanulmány is ismert a Mecsek ászkarák közösségeiről (Farkas 2004a; Farkas és Vilisics 2006). A Zselicből és a Külső-Somogy területén élő ászkaközösségekről nincsenek információink; faunisztikai adatokon kívül a terület jellemző természetes és egyéb erdőtársulásaiban ilyen célzatú kutatásokat még nem végeztek. A természetvédelmi területté nyilvánított Deseda-tó környéke is ezek közé tartozik. Fentiek alapján választottam vizsgálataim helyszínéül az említett területet. A mintavételezést a tó mellett fekvő Községi erdőben végeztem, így az

ászkarák közösségekre vonatkozó új ismeretek mellett egy szinte ismeretlen faunájú természetvédelmi terület állatvilágáról információkat gyűjthettem. Konkrét célkitűzéseimet az alábbiakban fogalmaztam meg:

Célkitűzések, kérdések:

1. Mely ászkarák fajok fordulnak elő a Deseda menti erdőkben?
2. Melyek a gyakori és tömeges, valamint ritka fajok?
3. Milyen összetétel jellemző a tölgyesek, fenyvesek, akácosok és a gyomos területek ászka faunájára?
4. Milyen közösségi struktúra jellemzi az ászkák együtteseit?
5. A különböző erdőállományokban található ászkarák közösségeket milyen kvalitatív és kvantitatív paraméterekkel lehet leírni? Ezen belül mi jellemző
 - az egyes erdőállományok diverzitására?
 - közösségeik összetételére?
6. A vizsgált paraméterek (diverzitás, közösség-szerkezet) hogyan változnak idő függvényében?

2. Anyag és módszer

2.1. A mintavételi terület leírása

Mintavételezéseinket egy heterogén erdőállományban végeztük, mely a Deseda-tótól nyugatra található és körülbelül 100 hektár nagyságú (Községi erdő). A Deseda Kaposvártól északra található, Magyarország leghosszabb mesterséges tava, melyet a patak felduzzasztásával hoztak létre Kaposvár tartalék ivóvízbázisának biztosítására. A tavat szántóföldek és erdős területek határolják. A potenciális vegetációt ezüsthársas gyertyános tölgyesek alkották, de ezek helyét gyakran mesterséges erdőállományok: akácosok, fenyvesek és egyéb fajok által meghatározott fás vegetáció foglalja el. A Községi erdőt legnagyobb részt tölgyesek, kisebb mértékben akácosok és egy fenyves állomány alkotják. A mintavételek céljára ezért három tölgyes állományt, két akácost, a fenyvest és egy, az erdőtől déli irányban, a szegélytől 1,03 km távolságra fekvő gyomos vegetációjú területet jelöltünk ki. A mintavételi

területeken kijelölt kvadrátok középpontjának adatait az 1. táblázat tartalmazza és elhelyezkedésüket az 1. ábra szemlélteti.

1. táblázat. A mintavételi helyek földrajzi koordinátái és tengerszint feletti magassága

		szélesség	hosszúság	t.sz.f. magasság
1	Akác 1	46°24'22.31"	17°48'34.97"	146 m
2	Akác 2	46°24'17.69"	17°48'38.01"	141 m
3	Fenyves	46°24'20.61"	17°48'18.22"	156 m
4	Gyomvegetáció	46°23'40.15"	17°48'53.94"	146 m
5	Tölgyes alja	46°24'30.12"	17°48'31.14"	156 m
6	Tölgyes tető	46°24'31.02"	17°48'33.66"	158 m
7	Tölgyes tópart	46°24'35.70"	17°48'40.80"	153 m



1. ábra. A mintavételi területek elhelyezkedése

A mintaterületek vegetációjának jellemzésére a lombkoronát és a cserjeszintet alkotó fajukat vettük számításba, mert az ászkák elsősorban ezek hullott leveleivel, avarral táplálkoznak. Az „akác 1” nevű helyünk nem teljesen zárt felső lombkoronaszintjét az akác (50 %), a gyertyán (20 %) és a mezei juhar (5 %) alkotta. A cserjeszint borítása 90 %-os volt, melyből az akác aránya 25 %, a fekete bodzáé 35 %, a szeder fajoké 25 % és a mezei juharé 5%. Az „akác 2” mintahely vegetációjának lombkoronaszintjét csak akác alkotta, 65 %-os borítással.

Cserjeszintjében az akác (15 %) és a fekete bodza (30 %) volt jellemző. A „fenyves” lombkoronaszintjében a fekete fenyő 50 %-ot, a gyertyán 5 %-ot és az akác 5%-ot tett ki. Cserjeszintjét az akác és a fekete bodza (15-15 %) alkotta. Az erdőt nyugatról a Deseda-tó határolja. A területen egy É-D irányú domb húzódik, melynek a tó felőli lejtője É-ÉK-i kitettségű. Itt jelöltük ki a „tölgyes tópart” elnevezésű mintahelyet. A vegetációt meghatározó elemei a csertölgy (74%), a kocsányos tölgy (10%) és a gyertyán (6%) voltak. A cserjék között a gyertyán (25 %), a fekete bodza (20 %) és a mezei juhar (15 %) volt jellemző. A fent említett domb széles, lapos platója hosszan nyúlik el. Ezen a vízszintes felszínű „fennsík”-szerű területen jelöltük ki a „tölgyes tető” mintavételi helyet. Itt elsősorban gyertyán (65%), cser (20%) és kocsánytalan tölgyek (10%) képezték a legfelső lombkorona szintet. A gyér cserjeszintet mezei juhar (8 %) és a gyertyán (5 %) alkotta. Végül a „tölgyes alja” mintaterület a domb dél felé néző lejtőjén került kimérésre, viszonylag közel (10 m) az erdő széléhez. A fák összetétele eltérőnek volt az előző helyektől; a gyertyán (40%) dominanciája mellett a mezei juhar (20%), a nagylevelű hársliget (15%) és a csertölgy alkották a felső lombkoronaszintet. Cserjeszintjét főként fekete bodza (35 %) és mezei juhar (15 %) tette ki. A gyomvegetációt egy aranyvesszős társulás alkotta az erdei mintavételezési helyeinktől Déli irányban, az út szélén.

A terület éghajlatát jellemző főbb adatok (Lovász 1997): évi középhőmérséklete 8,9 °C; júliusi középhőmérséklet 21,3 °C; januári középhőmérséklet -0,9°C; évi csapadékmennyiség: 735 mm; napsütéses órák száma: 1950-2050 óra/év.

2.2. Mintavételi módszer, konzerválás, határozás

A terepmunkákat a talajzoológiai témában szakdolgozó hallgatótársaimmal közösen végeztük (lásd: Köszönetnyilvánítás). A mintavételezést 2011 márciusában kezdtük el és 2011 novemberében fejeztük be. Ez idő alatt 11 alkalommal ürítettük ki a csapdáinkat. Két db, fél literes egymásba csúsztatott műanyag poharat (tejfölös, vagy joghurtos pohár) ástunk le a talajba, melyekbe 50%-os etilén-glikolt helyeztünk. A csapdák felett műanyag lapocskából és drótból álló tető akadályozta meg a levelek, gallyak és az esővíz csapdába jutását. Hat mintahelyen kilenc csapdát helyeztünk el, négyzet alakban, három darabot három sorban, egymástól 15 méterre. A gyomvegetációban hely hiányában nem tudtuk így elhelyezni csapdáinkat, így 2 sorban raktunk 4-4 talajcsapdát, melyek még elegendő adatot szolgáltatnak a statisztikai értékeléshez.

Az mintavételezéseket háromhetente végeztük. Ekkor a felső poharat kiemeltük, szűrővel leszűrtük a csapdaanyagot, majd a pohár visszahelyezése után visszatöltöttük az etilén-glikollal. Az anyag válogatását, majd a határozást az egyetem laboratóriumában szintén közösen végeztük. A kiválogatott anyagot 75%-os alkoholban, dátummal, helyszínnel és a csapda számával felcímkézve tároltuk a határozásig. A fajokat Gruner (1966) és Schmöller (1965) határozókulcsaival határoztuk meg. A határozáshoz Alpha XTS 2021 professzionális kutatómikroszkópot használtunk. A határozás során a fajokon belül elkülönítésre kerültek a hím, a gravid nőstény, az „üres” (peték, embriók nélküli költőtasakkal rendelkező) nőstény, a nem gravid nőstény és a juvenilis egyedek, mely adatokat más dolgozatokban használták fel.

2.3. Az adatok feldolgozása, értékelése

Az adatokat Microsoft Access adatbázisba vittük fel. A statisztikai elemzésekhez MS Excel, SPSS 11.5 és NuCoSa 1.05 programcsomagot használtam (hierarchikus cluster-analízis; Sørensen-index) (Tóthmérész, 1996). Utóbbi futtatásához DosBox segédprogramra volt szükségem. A diverzitást egyrészt a klasszikus Shannon-Wiener diverzitási index felhasználásával végeztem. A NuCoSa lehetővé tette a diverzitások statisztikai összehasonlítását is, így minták közötti esetleges szignifikáns eltéréseket e programmal ki lehetett mutatni. A diverzitási indexeknél több információt hordozó diverzitási rendezést is alkalmaztam, amihez a Rényi-féle diverzitás függvényeket számítottam ki. Ezeknél nem egyetlen számértékkel, hanem egy grafikusan megjelenített diverzitási profillal jellemezzük egy minta sokféleségét. A függvény lefutása jelzi, hogy a tömeges, vagy a kisebb egyedszámmal szereplő fajok jellemzőbbek-e a mintában. Az élőhelyek fajkészletét hierarchikus cluster analízissel hasonlítottam össze, szintén NuCoSa programmal. Az analízishez szükséges hasonlósági indexek kiszámításához a közösségek összehasonlításához gyakran alkalmazott Sørensen-képletet használtam fel (Southwood 1984):

$$C_s = \frac{2j}{a + b}$$

Ahol C_s a hasonlósági index értéke, j a két minta közös fajainak száma, a és b külön-külön a két minta össz fajszáma. A cluster analízis eredményét dendogramokkal ábrázoltam, melyek függőleges tengelyén a távolságot tüntetem fel.

3. Eredmények és értékelésük

3.1. Faunisztika

Az alapadatokat a Mellékletek fejezet tartalmazza. A hét mintavételi helyen, 11 mintavétel során összesen 11 szárazföldi ászkarák faj 8913 példánya esett a csapdádba (2. táblázat).

2. táblázat. A gyűjtött fajok listája és összesített egyedszáma a mintavételi helyeken. (1: Akác 1; 2: Akác 2; 3: Fenyves; 4: Gyomvegetáció; 5: Tölgyes tető; 6: Tölgyes alja; 7: Tölgyes tópart)

	1	2	3	4	5	6	7
1. <i>Haplophthalmus danicus</i> (Budde-Lund, 1879)	2	-	-	-	-	2	-
2. <i>Hyloniscus riparius</i> (C. Koch, 1938)	3	19	3	1	-	3	1
3. <i>Trichoniscus provisorius</i> (Racovizta, 1908)	-	1	-	-	-	-	-
4. <i>Cylisticus convexus</i> (De Geer, 1778)	-	-	-	4	-	-	-
5. <i>Porcellio scaber</i> (Latreille, 1804)	-	-	-	-	1	-	-
6. <i>Porcellium collicola</i> (Verhoeff, 1907)	58	78	240	41	71	639	34
7. <i>Protracheoniscus politus</i> (C. Koch, 1841)	586	886	1802	5	1141	1731	888
8. <i>Trachelipus nodulosus</i> (C. Koch 1838)	1	2	2	42	-	2	-
9. <i>Trachelipus rathkii</i> (Brandt, 1833)	18	112	193	-	5	43	29
10. <i>Trachelipus ratzeburgii</i> (Brandt, 1833)	4	12	123	-	10	13	10
11. <i>Armadillidium vulgare</i> (Latreille 1804)	-	-	-	53	1	-	-



2. ábra. *Protracheoniscus politus* (C. Koch, 1841) Kép forrása: [1]



3. ábra. *Porcellium collicola* (Verhoeff, 1907) Kép forrása: [3]



4. ábra. *Trachelipus rathkii* (Brandt, 1833) Kép
forrása: [2]



5. ábra. *Trachelipus ratzeburgii* (Brandt, 1833) Kép
forrása: [5]



6. ábra. *Trachelipus nodulosus* (C. Koch 1838) Kép
forrása : [6]



7. ábra. *Hyloniscus riparius* (C. Koch, 1938) Kép
forrása: [11]



8. ábra. *Haplophthalmus danicus* (Budde-Lund, 1879)
Kép forrása: [4]



9. ábra. *Trichoniscus provisorius* (Racovizta, 1908)
Kép forrása: [7]



10. ábra. *Armadillidium vulgare* (Latreille 1804) Képek forrása: [8]



11. ábra. *Porcellio scaber* (Latreille, 1804) Kép forrása: [9]



12. ábra. *Cylisticus convexus* (De Geer, 1778) Kép forrása: [10]

Protracheoniscus politus (C. L. Koch, 1841) (2. ábra)

Közép-Európa délkeleti területein, valamint Délkelet-Európában elterjedt. Németország keleti részétől Romániáig fordul elő (Schmalfuss, 2003). A *Protracheoniscus politus* tipikusan erdőlakó faj (Gruner, 1966). A dunántúli tölgyerdőnk domináns ászkarák faja (Farkas, 2007; Hornung et al., 2008). A talajfelszínen aktív, ezért talajcspdával jól fogható.

Porcellium collicola (Verhoeff, 1907) (3. ábra)

A fajt az 1966-ban kiadott, Németország és Nyugat-Európa faunáját felölelő határozó (Gruner, 1966) meg sem említi. Schmölzer (1966) egész Európa faunáját feldolgozó munkája Csehországból, Ausztriából és Magyarországról előkerült fajként írja le. Újabb adatok alapján Magyarország egyik leggyakoribb ászka faja (Farkas, 2007; Hornung et al., 2008). Különböző erdőkben, mocsarakban és szinantrop élőhelyeken egyaránt előfordulhat (Farkas, 2004b, 2005, 2006).

Trachelipus rathkii (Brandt, 1833) (4. ábra)

A faj szintén a leggyakoribb hazai ászkák közé tartozik (Farkas, 2004b, 2005, 2006, 2007; Hornung et al., 2008). Szarmata területéről származik, a Transzkaukázusból kiindulva a Balkánon át hatolt be Közép-Európába (Gruner, 1966). Az állandóan nedves talajú, de áradáskor el nem öntött ártéri területek erdeiben és sűrű, aranyvesszős vegetációkban óriási példányszámban él (Farkas, 1998). Az ártéri tölgyesekben is jelen van, de alacsonyabb egyedszámban (Farkas, 1999).

Trachelipus ratzeburgii (Brandt, 1833) (5. ábra)

A közép- és kelet-európai elterjedésű (Schmalfuss, 2003) faj fenyvesekben, fűz-nyár ligetekben, tölgyesekben egyaránt előfordul. Tipikusan erdőlakó ászka, nem mutat preferenciát az erdő típusa iránt (Gruner, 1966).

Trachelipus nodulosus (C. Koch 1838) (6. ábra)

A faj nyugat kivételével Európa-szerte széles elterjedéssel jellemezhető (Schmalfuss, 2003). Magyarországon elsősorban száraz gyepekre jellemző, de lakott és földművelés alatt álló területeken is előfordulhat. Elsősorban száraz, meleg területeken jellemző (Gruner, 1966).

Hyloniscus riparius (Koch, 1838) (7. ábra)

A faj elsősorban Kelet Európára jellemző, de egész Európában elterjedt (Gruner, 1966, Schmalfuss, 2003). Rejtett életmódot folytat, gyakran korhadó fákban, azok kérge alatt él. Az állandóan nedves, párás élőhelyeket kedveli. Magyarországon a gyakori fajok közé tartozik (Farkas, 2007; Forró és Farkas, 1998; Vilisics és Hornung 2010), de mivel a talajban aktív így a talajcsapdák mintájában számuk alulreprezentált.

Armadillidium vulgare (Latreille, 1804) (8. ábra)

Kozmopolita faj, gyakran szinantrop környezetben is megtalálható (Gruner, 1966, Schmalfuss, 2003). Jól alkalmazkodik teljesen eltérő életkörülményekhez is. A száraz, homokos területeken épp úgy előfordul, mint a nedves ártéri területeken. Ez a kiváló alkalmazkodó képesség is magyarázza széleskörű hazai elterjedését. Magyarország leggyakoribb ászkafajai közé tartozik (Farkas, 2004b, 2005, 2006, 2007; Hornung et al., 2008).

Haplophthalmus danicus (Budde-Lund 1880) (9. ábra)

Európa-szerte elterjedt, ahonnét a világ számos más területére is behurcolták (Gruner, 1966; Schmalfuss, 2003). Rejtett életmódú faj, kültakarója pigmenteket nem tartalmaz, színe sápadt, piszkosfehér. Apró termetű. Főleg nyirkos talajban, nedves, korhadó fákban a kéreg alatt és átnedvesedett avarban fordul elő. Nincs erős kötődése egy adott élőhelytípushoz, természetes erdőtársulásokban és lakott területeken egyaránt felbukkanhat. Talajcsapdás mintákban alulreprezentált.

Trichoniscus provisorius (Racovitza, 1908) (10. ábra)

Európán kívül őshonos Törökországban, Libanonban és Algériában. Behurcolt fajként bukkant fel Észak-Amerikában, az Azori- és a Hawaii-szigeteken (Schmalfuss, 2003). Parányi, néhány mm-es faj. Csak a hímek ivarszervéből készített preparátum alapján lehet egyértelműen azonosítani, ezért elképzelhető, hogy ismert hazai adataihoz képest sokkal szélesebben elterjedt hazánkban (Vilisics és Hornung 2010). Az állandóan párás, nyirkos helyeket kedveli. Vizes, korhadó fákban, kövek alatt, a talaj felső, nedves rétegében él nagy egyedszámban. Településeken, téglarakások, cserepek, korhadó deszkák alatt szinte mindig megtalálható. Talajcsapdák anyagában számuk szintén alulreprezentált.

Cylisticus convexus (De Geer, 1778) (12. ábra)

A faj Kisázsiaiból kiindulva jutott el a Kaukázus és Dél-Kelet-Európa területeitől Közép-, Észak- és Nyugat-Európába (Schmalfuss, 2003, Gruner, 1966). Szinantróp faj, kertekben, udvarokban, pincékben, épületromok környékén, különböző zavart élőhelyeken él. Jól tűri a szárazságot.

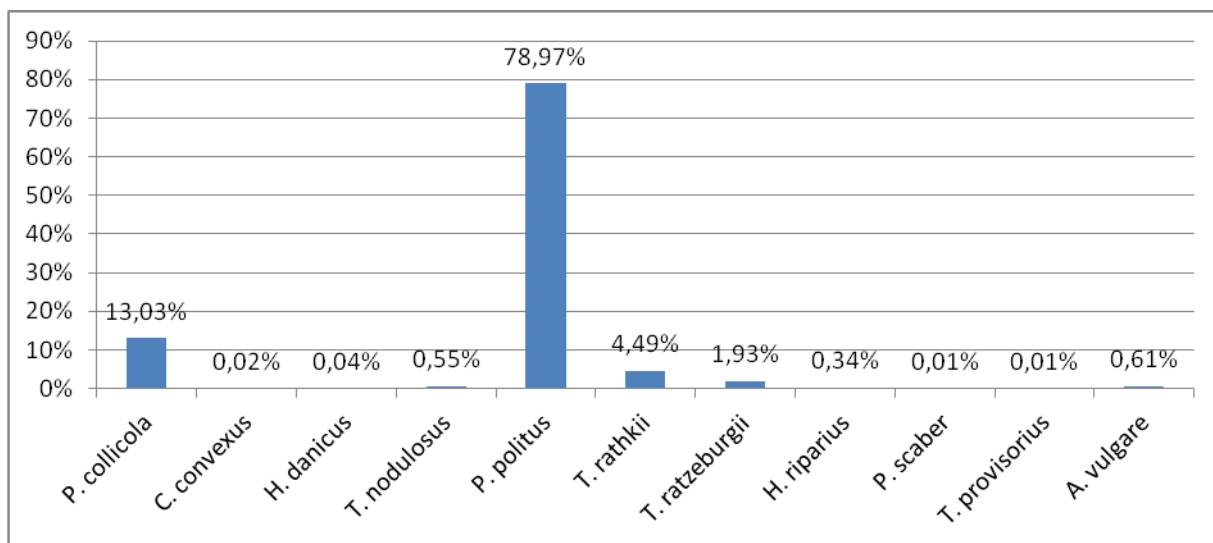
Porcellio scaber (Latreille, 1804) (11. ábra)

A világon az egyik legismertebb ászkafaj. Eredetileg csak Európában élt (a déli területek kivételével), de napjainkra a világ számos pontjára behurcolták (Schmalfuss, 2003). Nyugat-Európában, a hűvösebb, csapadékosabb területeken szabadban él, hazánkban főleg pincékben, nedves, nyirkos szinantróp élőhelyeken fordul elő.

3.2 Cönológia

3.2.1. Az összesített adatok elemzése

A hét mintavételi helyen, márciustól novemberig gyűjtött adatokat összevonva vizsgáltam az egyes fajok arányát a teljes mintában, valamint előfordulásuk gyakoriságát a hét mintavételi helyen. A fajok arányát a 13. ábra szemlélteti. Az erdő domináns fajának a *P. politus* bizonyult (78,97%). A faj nem csak tömegességével, hanem gyakoriságával is kiemelkedett, mert mindegyik élőhelyen előfordult. Ezen kívül az összevont mintában magas arányban szerepelt a *P. collicola* (13,03%) is, melynek egyedeit szintén megtaláltam valamennyi vizsgált élőhelyen. Utóbbi hazánk két legelterjedtebb és leggyakoribb fajának egyike (Hornung et al., 2009). A *T. rathkii* (4,49%), valamint a *T. ratzeburgii* (1,93%) fajokat kell még kiemelni, melyek részesedése meghaladta az 1 %-ot és a gyomvegetáció kivételével valamennyi mintahelyen előkerültek. A további hét faj egyedei csekély arányban (<1%) képviselték magukat, mindössze 1-50 közötti példányszámmal.

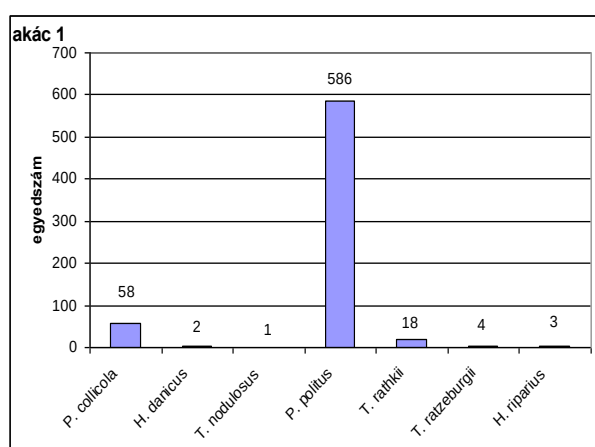


13. ábra. A fajok százalékos megoszlása az összesített adatok alapján

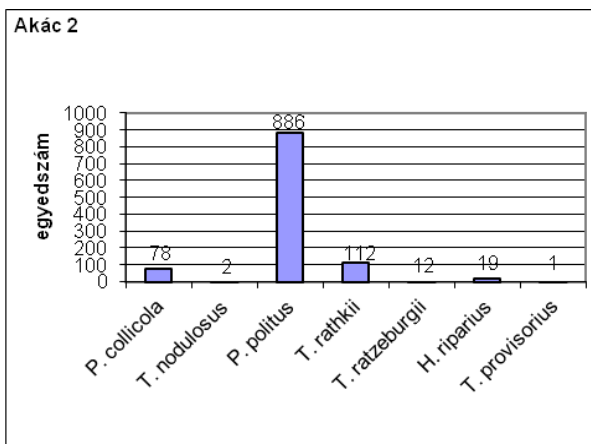
Közülük a *H. riparius*-t kell megemlíteni, mert egyetlen mintahely kivételével az összes többiben megtaláltam. Magasnak tekinthető még a *T. nodulosus* gyakorisága, melyet öt vizsgált élőhelyről mutattam ki. Ez a faj jellemzően a száraz gyomvegetációban fordult elő nagyobb egyedszámban, míg az erdőkből vagy hiányzott, vagy csak 1-2 példány esett a csapdákba. A *H. riparius*, *T. provisorius* és *H. danicus* életmódja és mikroélőhelye eltér a többi fajtól, mert ezek csak nedves talajban, korhadó növényi anyagokban maradnak életben és a laza avarban csak elvétve fordulnak elő. Ezért a talajcsapdákval gyűjtött mintákból sokkal kisebb arányban kerülnek elő példányaik, mint amekkora mennyiségben ténylegesen

jelen vannak az adott élőhelyen. Egyes szerzők ezért néha nem is veszik figyelembe e fajokat az értékelésnél (Judas and Hauser, 1998). Az *A. vulgare* és a *C. convexus* egyedei szinte kizárólag a degradált, szeméttel teleszórt gyomvegetációban estek a csapdádba. A Kárpát-medencében mind regionálisan, mind lokálisan gyakori *A. vulgare* sűrűn felbukkant degradált élőhelyeken is, míg a *C. convexus* kifejezetten zavart, szinantrop helyekre jellemző faj (Hornung et al., 2009). Az eredmények alapján megállapítható, hogy a Községi erdőben elsősorban az erdős élőhelyeket kedvelő (*P. politus*, *T. ratzeburgii*), valamint a Kárpát-medencében generalista faj (*P. collicola*) fordulnak elő tömegesen.

3.2.2. A hét vizsgált mintavételi hely ászka együtteseinek összehasonlítása

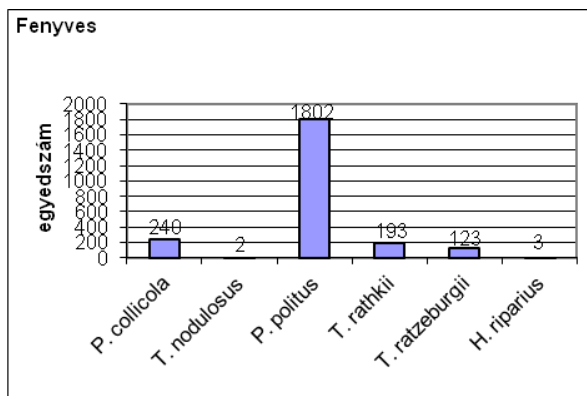


14. ábra. Az akác 1 mintavételi hely ászka együttesének összetétele

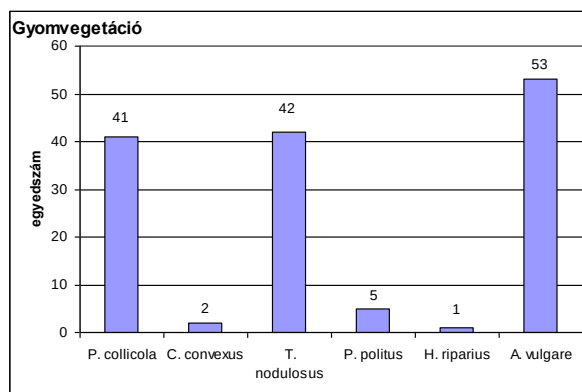


15. ábra. Az akác 2 mintavételi hely ászka együttesének szerkezete.

A két akácos élőhely (akác 1 és akác 2) avarlakó ászkafaunája teljesen megegyezett, eltérést csak talajlakó fajokban (*H. danicus*, *T. provisorius*) tapasztaltam. Az akác 1 mintahelyet bemutató diagramon (14. ábra) látható, hogy itt is a *P. politus* bizonyult a domináns fajnak (87,2%). A másik két nagyobb arányban előkerült faj a *P. collicola* (8,6%) és a *T. rathkii* (2,7%). A többi négy faj egyedeinek aránya 1% alatt volt. Az akác 2 területen (15. ábra) a *P. politus* aránya szintén kimagasló (79,82%). A *P. collicola* (7,03%) és a *T. rathkii* (10,09%) aránya az egyéb fajokhoz képest ismét magasabb. A vizsgált akácosok helyén korábban minden bizonnyal tölgyesek lehettek. Ezek kivágását követően, majd az akácos felnövekedése során feltehetően a környező, szomszédos tölgyesekből pótlódhatott az új erdők ászka faunája. Feltűnő, hogy a területen jelenlevő, degradált területekre jellemző fajok (*P. scaber*, *C. convexus*, *A. vulgare*) nem kerültek elő ezekből a mintákból.



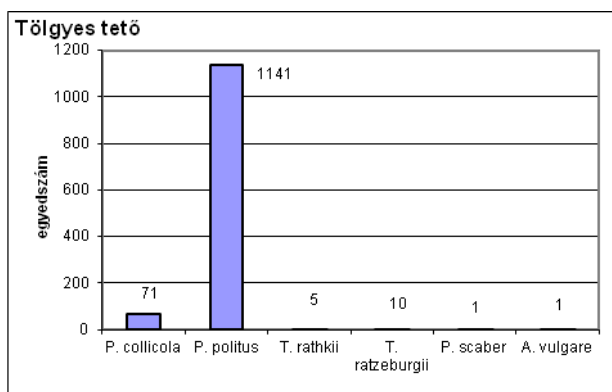
16. ábra. A fenyves mintavételi hely ászka együttesének szerkezete.



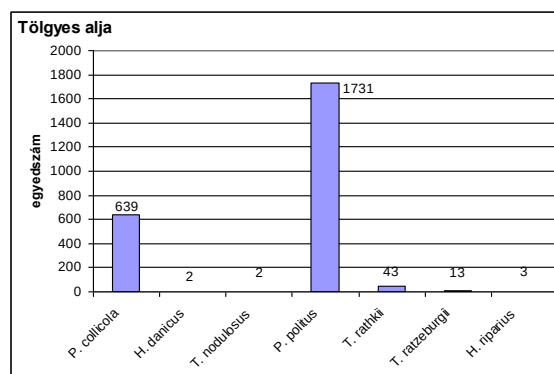
17. ábra. A gyomvegetáció mintavételi hely ászka együttesének szerkezete.

A Községi erdő egyetlen, erdei fenyőből (*Pinus sylvestris*) álló fenyves állományát az akácokhoz hasonlóan másodlagos vegetáció; ennek helyén is korábban tölgyes állhatott. Avarlakó ászkafaunájának összetétele teljesen azonos az akácokéval, mindössze két talajlakó faj (*H. danicus*, *T. provisorius*) hiányzott (16. ábra). A fenyvesben négy faj volt jelen magas egyedszámban. Ezek a *P. politus* (76,26%), a *P. collicola* (10,16%), a *T. rathkii* (8,17%) és a *T. ratzeburgii* (5,21%). A maradék két faj egyedei nagyon minimális számban jelentek meg. Megemlítendő, hogy a *P. politus* fajból ezen az élőhelyen gyűjtötték a legtöbb példányt a csapdák (21. ábra). Szintén feltűnő, hogy a zavarást jól toleráló *P. collicola* 3-4-szer nagyobb számban fordult elő az akácokhoz viszonyítva. Mindezek alapján a fenyves, annak ellenére, hogy tájidegen, nem természetközeli élőhely, mégis kiemelkedően jó életfeltételeket nyújthat a természetes fauna egyes elemeinek számára. A gyomvegetáció a többi hat mintahelytől a leginkább eltérő közösség-szerkezettel rendelkezik. A szintén egykori tölgyes helyén kialakult, néhány akáccal és vadrózsabokkal tarkított területen olyan avarlakó fajok bukkantak fel, melyek máshol nem fordultak elő (*C. convexus*, *A. vulgare*). Három, meghatározó faj majdnem azonos arányban volt jelen: az *A. vulgare* (36,81%) mellett a *P. collicola* (28,47%) és a *T. nodulosus* (29,17%) egyedeinek száma bizonyult jelentősnek. Azonban abszolút egyedszámuk messze alatta maradt a többi élőhelyen tapasztaltaknak. A kiszáradó talajfelszín kedvezőtlen hatásait csak a száraz körülményekhez jobban alkalmazkodott *T. nodulosus* és *A. vulgare* tolerálta. Jelen esetben e két faj mellé társult a tág ökológiai toleranciahatárokkal rendelkező *P. collicola* is. Hasonló közösség-szerkezet írtak le az Alföld különböző természetes száraz gyepeiben élő ászkarákok esetében (Hornung 1991, 1992). A maradék fajok között megtalálható az erdőlakó *P. politus* (3,47%), melynek alacsony

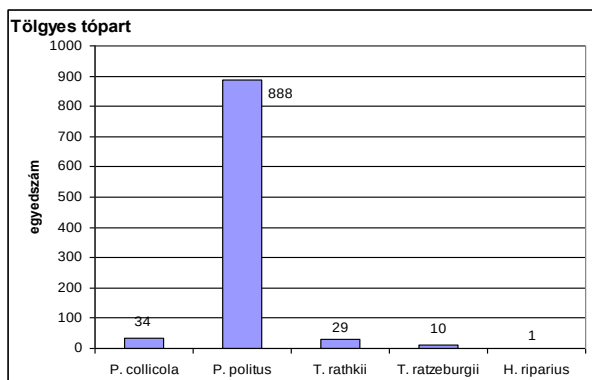
aránya jelzi, hogy e faj kevésbé képes tolerálni az itt jellemző körülményeket.



18. ábra. Az tölgyes tető mintavételi hely ászka együttesének szerkezete.



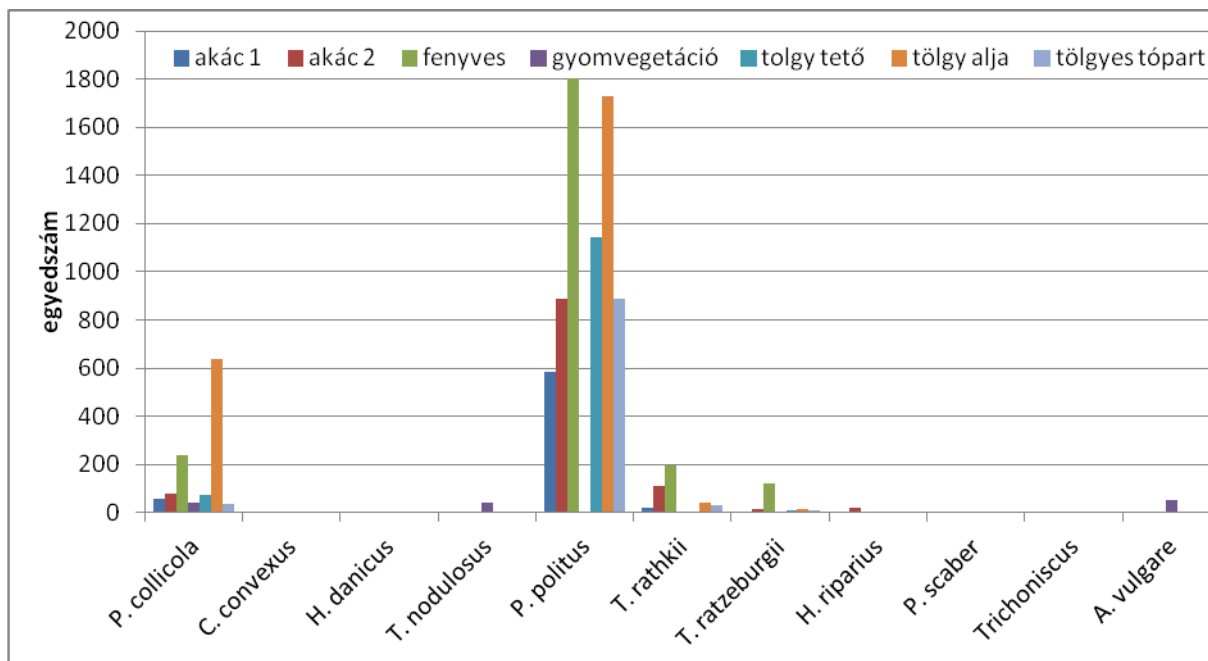
19. ábra. A tölgyes alja mintavételi hely ászka együttesének szerkezete.



20. ábra. A tölgyes tópart mintavételi hely ászka együttesének szerkezete.

Egy dombot borító, összefüggő tölgyes három, egymástól távol eső állományában (délnyugati domboldal = „tölgyes alja” (19. ábra); dombtető = „tölgyes tető” (18. ábra); és északkeleti kitettségű, a tó partjához közel fekvő domboldal = „tölgyes tópart” (20. ábra) végzett gyűjtésekkel hasonló fajösszetételű, de eltérő arányokkal rendelkező ászkaközösségeket találtam. Mindhárom helyen alapvetően négy faj

(*P. politus*, *P. collicola*, *T. ratzeburgii* és *T. rathkii*) határozta meg az együttest, azonban ezek egyedszámai a tölgyes alja mintahelyen mind a négy faj esetében magasabbak voltak a másik két helyen tapasztaltaknál. A jelenség arra utal, hogy itt találtak legkedvezőbb életfeltételeket az említett fajok. Ezt támasztja alá a magas (7) fajszám is; a másik két mintahelyen hat és öt fajt találtam (2. táblázat). A dominancia-struktúra a korábban leírtakhoz volt hasonló: mindenhol a *P. politus* aránya volt kiemelkedő, amit a *P. collicola* követett. Feltűnő a *P. collicola* egyedszámának nagyságrenddel magasabb arányú előfordulása a tölgyes aljában a másik két hellyel összehasonlítva. A többi faj egyedeinek száma, a *T. rathkii*-t kivéve nem számottevő. A tölgyes tópart domináns faja a *P. politus* (92,31%) lett. A *P. collicola* (3,53%) és a *T. rathkii* (3,01%) aránya majdnem megegyezett.

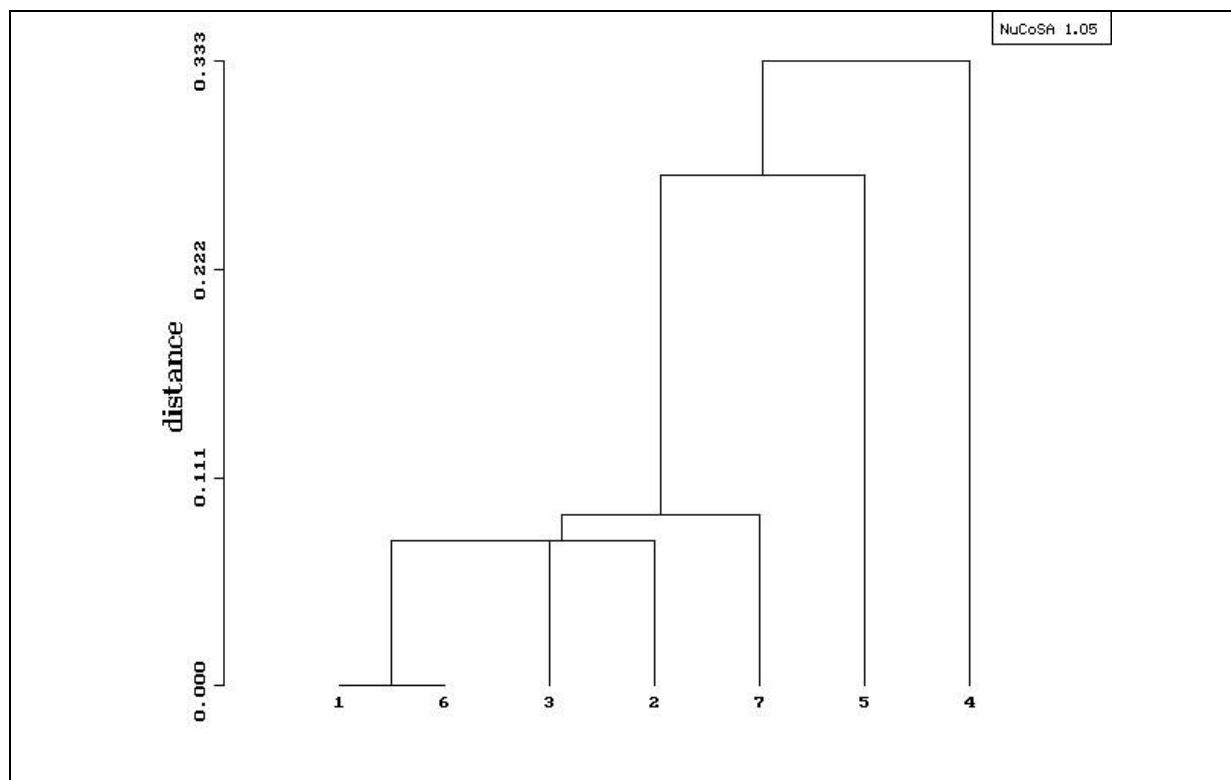


21. ábra. A gyűjtött fajok egyedszámai a mintavételi helyeken

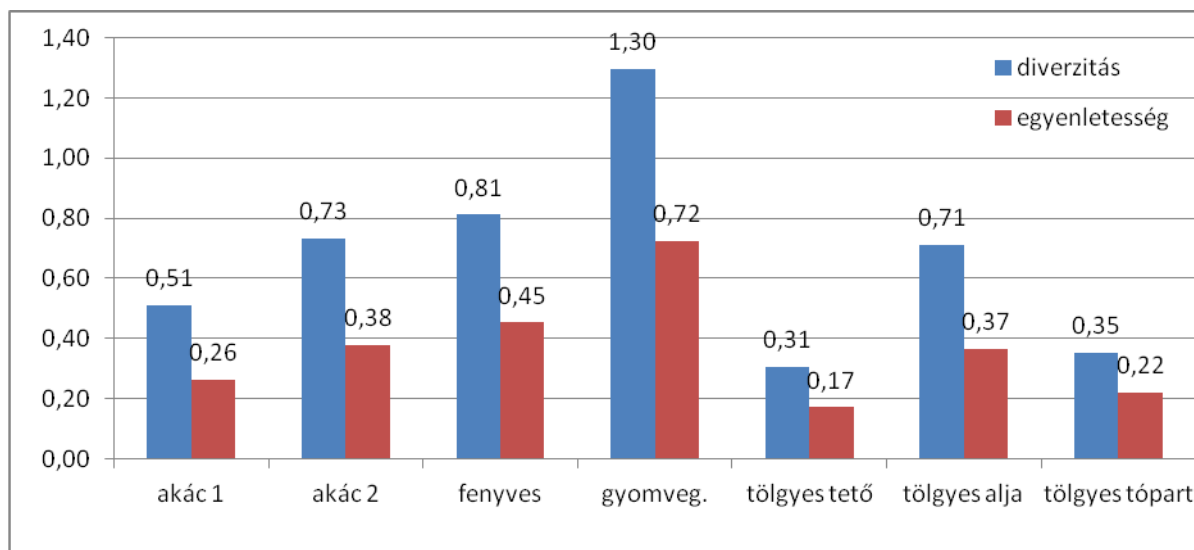
3.2.3. A mintavételi helyek összesített mintáinak diverzitása és cluster-analízise

Az összesített mintával végzett elemzés szerint a leghasonlóbb fajkészlettel az akác 1-es és a tölgyes alja rendelkezett, melyekben ugyanazon fajok fordultak elő (22. ábra). Ez azért figyelemre méltó, mert azon kívül, hogy a két erdő növényzete eltérő, az akácos egy keletre néző domboldalon, a vízparthoz közel helyezkedett el, míg a tölgyes egy nyugatra néző, víztől távolabb lévő helyen található. A legnagyobb különbséget a többi élőhelyhez képest a tölgyes tető és a gyomvegetáció mutatta.

Az összesített adatok alapján számított Shannon diverzitás és egyenletesség értékeket a 23. ábra szemlélteti. A legmagasabb diverzitást a gyomvegetációban tapasztaltuk. Ez azt mutatja, hogy természetvédelmi szempontból a diverzitást egyetlen számmal megadó függvények nem mindig mutatnak kellően informatív képet a különböző területekről. A diverzitás értékének emelkedéséhez hozzájárultak a ruderalis területre bevándorolt, a természetes élőhelyekre nem jellemző fajok. A legalacsonyabb diverzitást a tölgyes tető és a tölgyes tópart nevű mintahelyen figyeltük meg. A két terület diverzitása között szignifikáns eltérés nincs (3. táblázat, $t=1,14$, $P<0,05$).



22. ábra. A hét mintavételi hely fajkészleteinek hasonlósági dendrogramja. 1: akác 1; 2: akác 2; 3: Fenyves; 4: Gyomvegetáció; 5: Tölgyes tető; 6: Tölgyes alja; 7: Tölgyes tópart



23. ábra. A mintavételi helyeken, az egész évi gyűjtési adatok alapján számított Shannon diverzitás és egyenletesség értékei

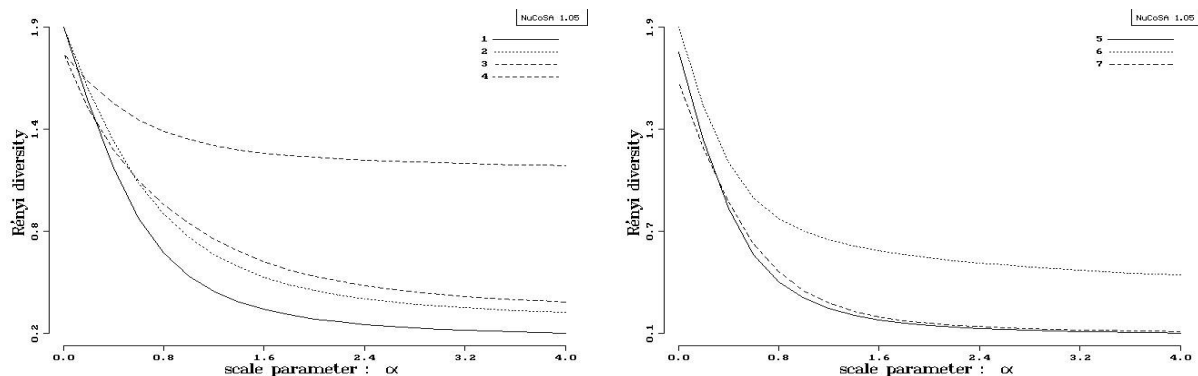
Az egyes mintavételi helyek diverzitásai között a legtöbb esetben szignifikáns eltéréseket tapasztaltunk, kivéve az akác 2 és a tölgyes alja valamint a tölgyes tető és a tölgyes tópart helyek összehasonlításakor (3. táblázat). Az akác 2 és a tölgyes alja mintavételi hely közti

térbeli távolság nem volt jelentős(250 m). A két tölgyes is közel helyezkedett egymáshoz (210 m), csupán a kitétségekben voltak eltérések.

3. táblázat. A mintavételi helyek Shannon diverzitásainak összehasonlítása. A táblázat a mintahelyek páronként történt összevetése során kapott t-értékeket tartalmazza; a szignifikáns eltérést * jelzi. (1: Akác 1; 2: Akác 2; 3: Fenyves; 4: Gyomvegetáció; 5: Tölgyes tető; 6: Tölgyes alja; 7: Tölgyes tópart)

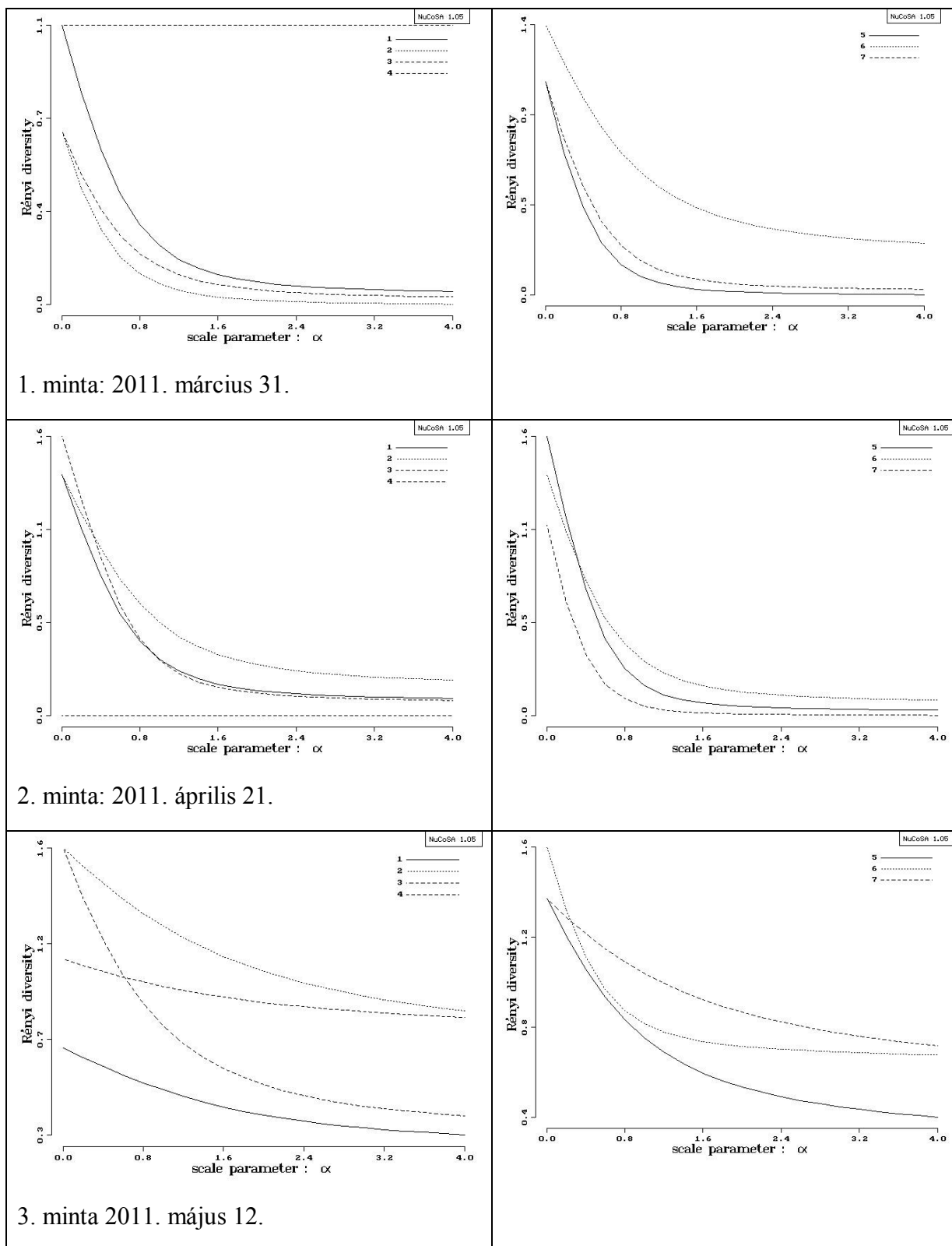
	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	4,37*						
3	6,72*	2,03*					
4	11,88*	9,09*	8,56*				
5	4,28*	10,47*	15,57*	16,95*			
6	4,71*	0,6	3,82*	10,59*	13,64*		
7	3,11*	8,57*	12,42*	15,46*	1,14	10,39*	

3. 2.4. A mintavételi helyek összehasonlítása a Rényi-féle diverzitási profilok alapján

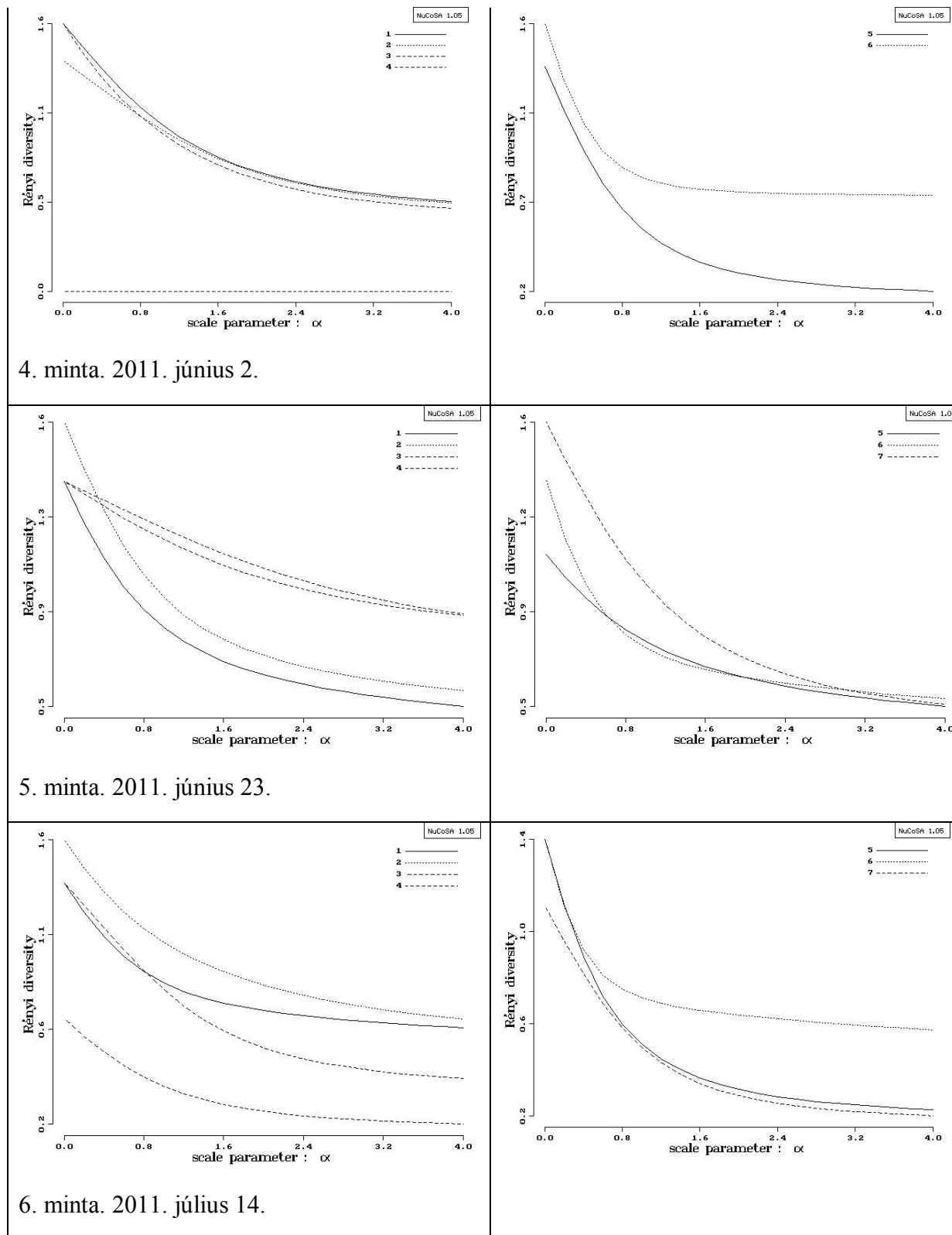


24. ábra. Az összesített minták Rényi-diverzitási profiljai élőhelyenként (1: Akác 1; 2: Akác 2; 3: Fenyves; 4: Gyomvegetáció; 5: Tölgyes tető; 6: Tölgyes alja; 7: Tölgyes tópart)

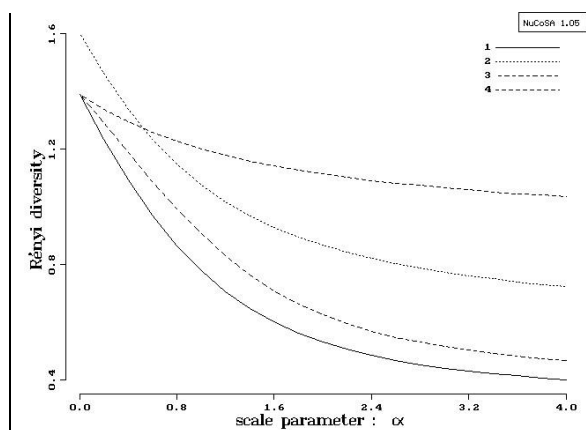
A NuCoSa program egyszerre csak négy minta összehasonlítását képes elvégezni, ezért a hét mintaterület profiljait csak két ábrán tudom bemutatni (24. ábra). A két grafikont egymásra vetítve jól látható, hogy a profilok metszik egymást, így az élőhelyek diverzitása közötti sorrend nem értelmezhető egyértelműen (Tóthmérész, 1997). Minden élőhelyen volt néhány nagyon alacsony példányszámban gyűjtött faj, ezért minden görbe "magasról" indul. Kiemelkedik a gyomvegetáció és a tölgyes alja, melyekben a domináns fajok diverzitása is magas, ezen görbék a többi fölött futnak.



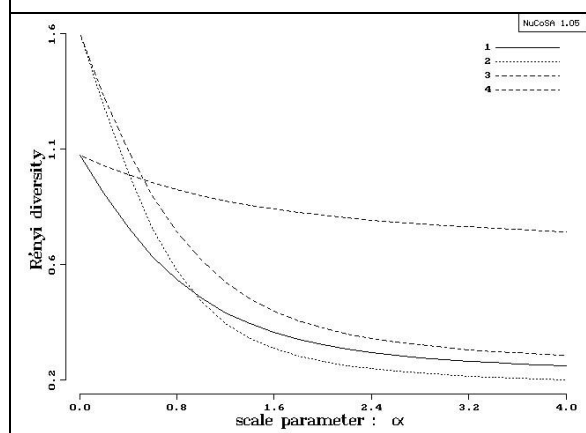
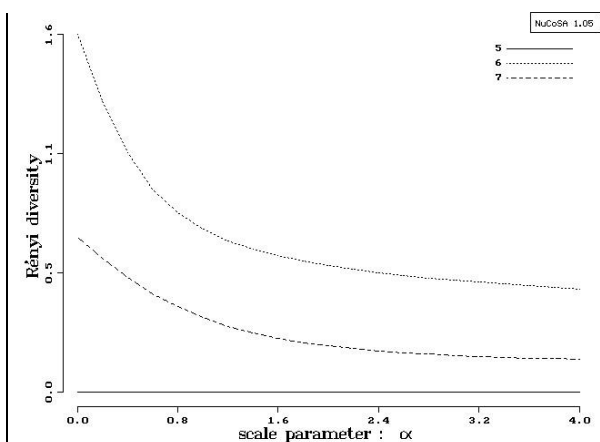
25. ábra. Az 1., 2. és 3. csapdaürítéssel nyert minták alapján számított Rényi-diverzitási profilok (1: Akác 1; 2: Akác 2; 3: Fenyves; 4: Gyomvegetáció; 5: Tölgyes tető; 6: Tölgyes alja; 7: Tölgyes tópart)



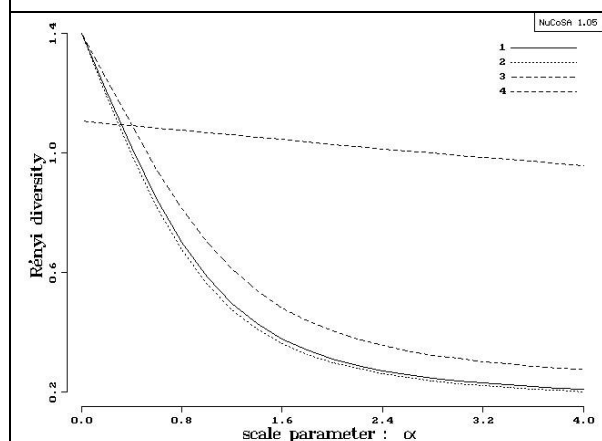
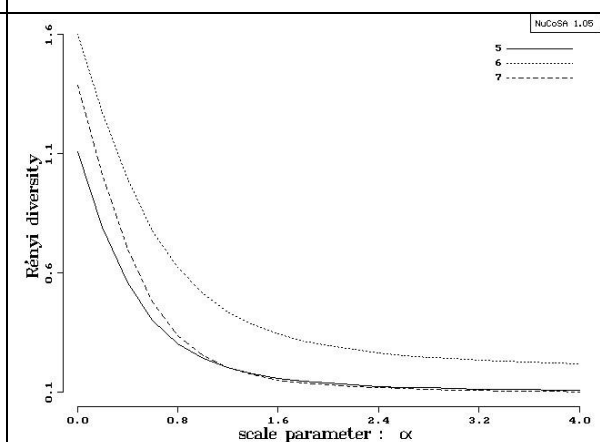
26. ábra. A 4., 5. és 6. csapdaürítéssel nyert minták alapján számított Rényi-diverzitási profilok (1: Akác 1; 2: Akác 2; 3: Fenyves; 4: Gyomvegetáció; 5: Tölgyes tető; 6: Tölgyes alja; 7: Tölgyes tópart)



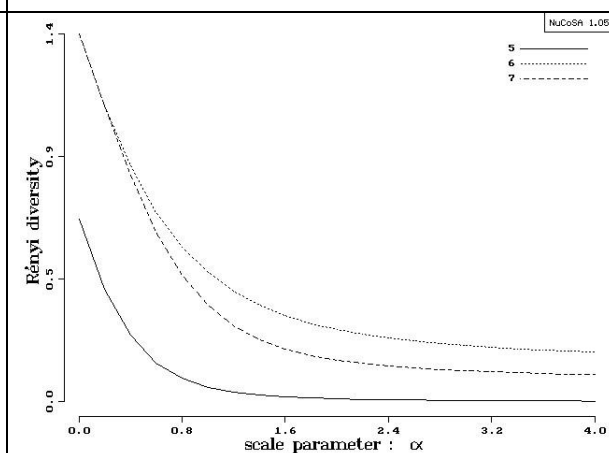
7. minta. 2011.augusztus 9.



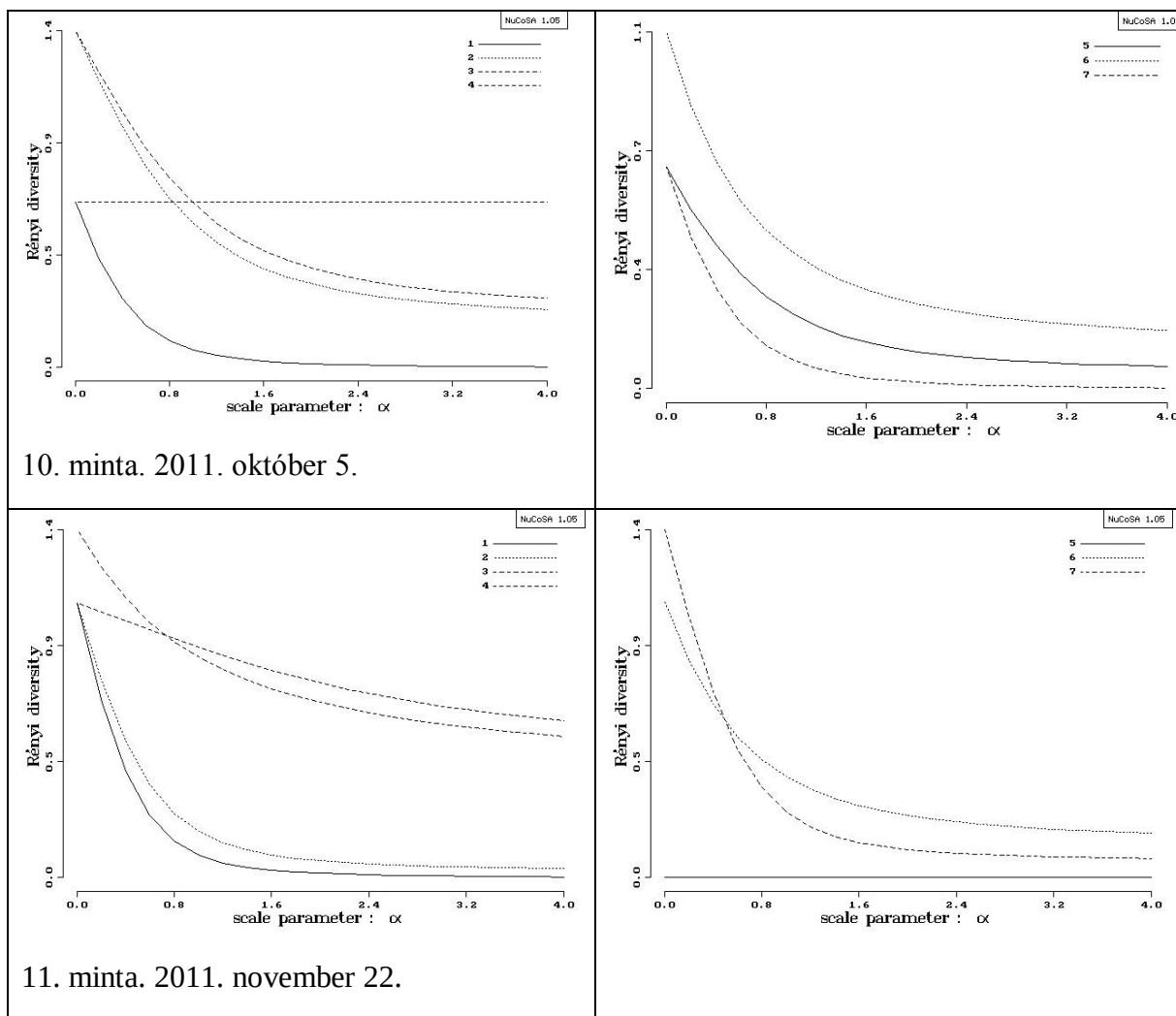
8. minta. 2011. augusztus 25.



9. minta. 2011. szeptember 15.



27. ábra. A 7., 8. és 9. csapdaürítéssel nyert minták alapján számított Rényi-diverzitási profilok (1: Akác 1; 2: Akác 2; 3: Fenyves; 4: Gyomvegetáció; 5: Tölgyes tető; 6: Tölgyes alja; 7: Tölgyes tópart)



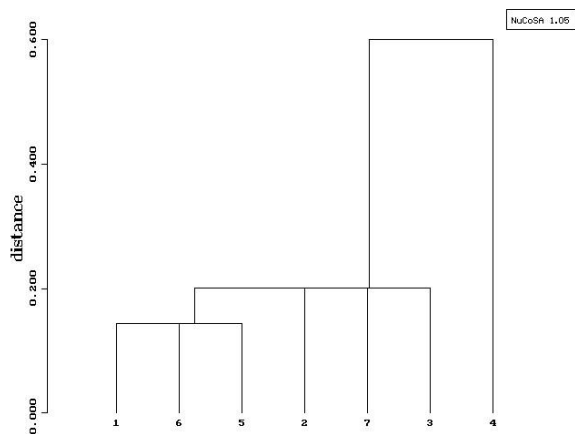
28. ábra. A 10. és 11. csapdaürítéssel nyert minták alapján számított Rényi-diverzitási profilok (1: Akác 1; 2: Akác 2; 3: Fenyves; 4: Gyomvegetáció; 5: Tölgyes tető; 6: Tölgyes alja; 7: Tölgyes tópart)

A számításokat elvégeztem külön-külön minden mintavételi helyre és időpontra. Ez az elemzés lehetővé teszi egy adott élőhelyen megfigyelhető diverzitás időbeni változásának nyomon követését. Az első mintavétel adataiból (25. ábra) kapott függvény azt mutatja, hogy a gyomos vegetáción kívül az összes helyszínünkön hasonló a fajok Rényi-féle diverzitás. Ez annak köszönhető, hogy a gyomvegetációban 3 faj 1-1 egyedét fogtuk meg. A 2. csapdaürítési alkalomkor szintén a gyomos társulás tért el nagymértékben a többitől. Itt, ekkor egyetlen faj két egyede esett a csapdánkba, ezért a terület diverzitása 0. A harmadik mintavétel függvényei már érdekesebb képet mutatnak az akác 1-es helyünkön 2 fajt fogtunk, ezért is lapos a terület diverzitási profilja. A fenyvesben sok faj került a csapdánkba, de több faj is viszonylag nagy egyedszámban volt jelen. A 4. mintavétel (26. ábra) akác 1, akác 2, fenyves és gyomvegetáció területeinek diverzitási függvénye szinte egybeolvad. Ennél a mintavételnél sajnos a tölgyes tópart csapdái teljesen megsemmisültek. A maradék két tölgyes függvényei is hasonlítanak azzal a különbséggel, hogy tölgyes alján két faj volt jelen kiemelt egyedszámban. Az ötödik

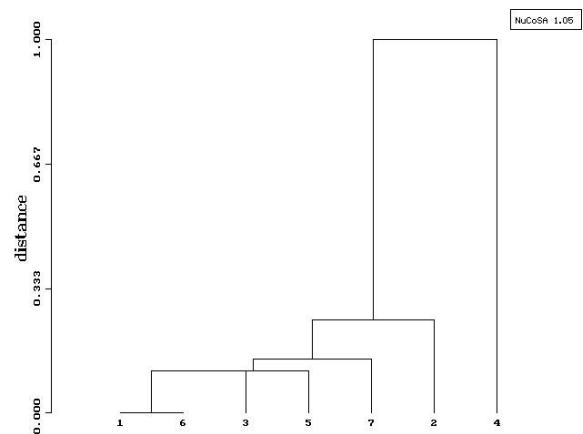
mintavételnél ismét sok hasonló függvényt kaptunk. A fenyves és a gyomvegetáció függvénye mutat egyenletesebb diverzitást, mert itt a különböző fajok példányszámai között nem volt jelentős különbség. A hatodik minta adatai a két akácos helyre mutatnak egyenletesen magas diverzitást. A tölgyesek is szintén hasonló értéket mutatnak, de a tölgyes alja diverzitása magasabb a két nagy példányszámban fogott faj miatt. A hetedik (27. ábra) mintában a tölgyes tető diverzitása eltér a többitől. Itt ebben az időszakban mindössze egy faj került elő. A nyolcadik mintavételi időpont adataiból azt kaptuk, hogy a gyomvegetáció mutatja a legnagyobb egyenletességet. Itt mindössze három fajt fogtunk, de egyik fajból se esett kiemelkedő példányszámú egyed a csapdánkba. A többi helyszín diverzitási profilja nagyjából hasonló lefutású. A kilencedik mintavételkor ismét a gyomos terület profilja tér el jelentősen. A megfogott 3 faj egyedszámai között nem volt nagy különbség, ezért majdnem vízszintes a kapott függvény. A tizedik mintavételkor (28. ábra) a tölgyes alja, a tölgyes tető, az akác 2 és a fenyves adatai alapján kapott függvények lefutása hasonló. A gyomvegetációban két faj 5-5 egyede esett a csapdánkba. Ezen kívül még az akác 1 és a tölgyes tópart profilja tér el, mert ezeken a helyeken összesen két fajt fogtunk meg, de ezekből 1 ászka kivételével egy fajhoz tartozó egyedeket csapdáztunk. Az utolsó mintavételünk alkalmával a két akácos, valamint a tölgyes alja és a tölgyes tópart függvénye elég hasonló. A fenyvesben és a gyomvegetációban magas diverzitási értéket kaptunk, mert 4, illetve 3 megfogott faj egyedei viszonylag egyenletes példányszámban estek a csapdákba. A tölgyes tetőn mindössze egy fajt fogtunk, ezért ennek diverzitása zéró. Az elemzés alapján megállapítható, hogy egy adott mintavételi helyről, különböző időpontokban gyűjtött minták alapján számított diverzitás teljesen eltérő lehet. Ezt egyrészt a közösséget alkotó fajok populációdinamikai jellemzői okozzák, másrészt az alacsony példányszámban gyűjtött fajok csapdába esésének esetlegessége.

3.3 A mintavételi helyek hasonlóságának időbeni változása

Az előző fejezetben alkalmazott tematikához hasonlóan elvégeztem az élőhelyek hasonlósági index alapján végzett cluster-analízisét a teljes minta alapján, majd élőhelyenként és mintavételenként is. Az összesített minták elemzéséről már korábban szó esett (22. ábra). A mintavételenként készített dendogramok alapján a 11 mintavételi időpontból 9 esetben a gyomvegetáció külön cluster-be került. Ennek a területnek a fajkészlete egész évben eltért a többi mintahelytől. Erre fény derült a Shannon-diverzitás számításakor is, és okait ott már megmagyaráztuk.

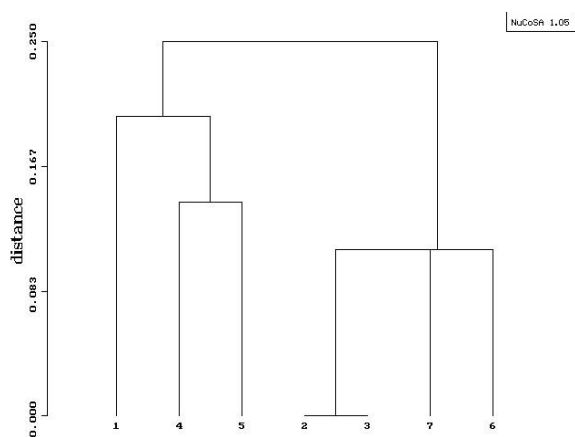


36. ábra. Az élőhelyek hasonlósága az 1. mintában. (1: Akác 1; 2: Akác 2; 3: Fenyves; 4: Gyomvegetáció; 5: Tölgyes tető; 6: Tölgyes alja; 7: Tölgyes tópart)

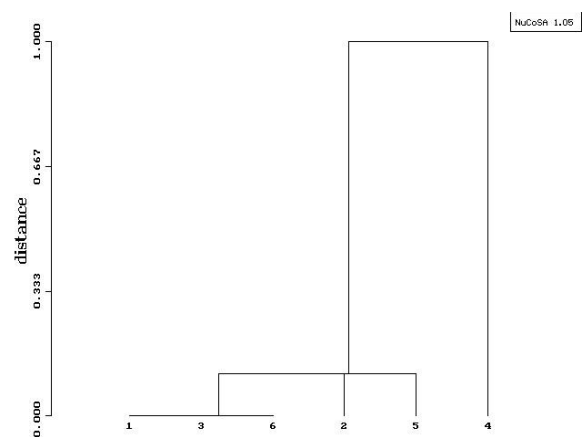


37. ábra. Az élőhelyek hasonlósága az 2. mintában. (1: Akác 1; 2: Akác 2; 3: Fenyves; 4: Gyomvegetáció; 5: Tölgyes tető; 6: Tölgyes alja; 7: Tölgyes tópart)

Az első minta dendrogramjából látszik, hogy nem találtunk két olyan helyet, ahol teljesen megegyeztek volna a gyűjtött fajok. Alapvetően kis különbségek voltak a fajkészletben, csak a gyomos vegetációnál tapasztaltunk nagy eltérést. A második mintavételezésünkör az akác 1 és a tölgyes alja csapdái azonos fajokat fogtak. A fenyves és a tölgyes tető fajkészlete hasonló volt. Ezekből kicsit eltért a tölgyes tópart és nagyobb mértékben az akác 2. A gyomvegetációban pedig újra teljesen más fajokat sikerült megfogni.



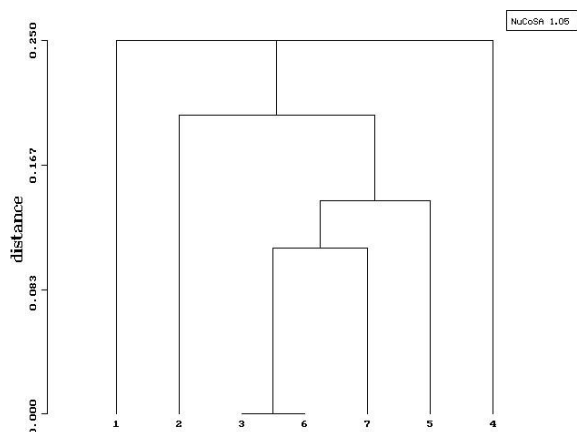
38. ábra. Az élőhelyek hasonlósága az 3. mintában. (1: Akác 1; 2: Akác 2; 3: Fenyves; 4: Gyomvegetáció; 5: Tölgyes tető; 6: Tölgyes alja; 7: Tölgyes tópart)



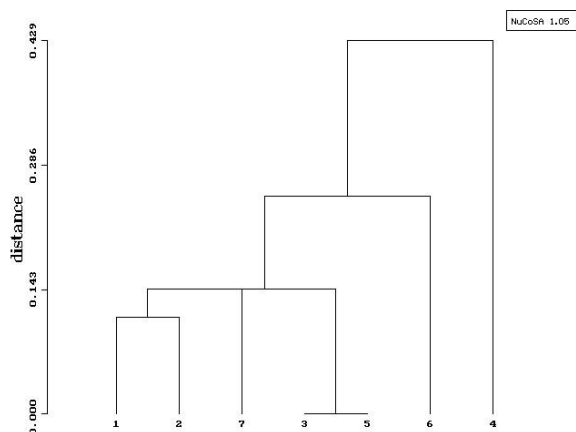
39. ábra. Az élőhelyek hasonlósága az 4. mintában. (1: Akác 1; 2: Akác 2; 3: Fenyves; 4: Gyomvegetáció; 5: Tölgyes tető; 6: Tölgyes alja; 7: Tölgyes tópart)

A harmadik időpont alkalmával az akác 2-ben és a fenyvesben sikerült azonos fajokat csapdázni. Ezekből kicsit eltért a tölgyes alja és a tölgyes tópart fajkészlete. Ezekből eltérve egy másik csoportot alkotott az akác 1, a gyomvegetáció és a tölgyes tető, de egyik helynél

sem egyeztek meg a fogott fajok. A negyedik mintavételi alkalomkor az akác 1, a fenyves és a tölgyes alja fajkészlete teljesen azonos volt. Ezekről kicsit eltért az akác 2 és a tölgyes tető. A gyomvegetáció fajai ismét nagy eltérést mutattak a többihez képest. Sajnos a tölgyes tópart nevű helyünkön megsemmisültek az csapdák, ezért nem szerepel a dendrogramon.

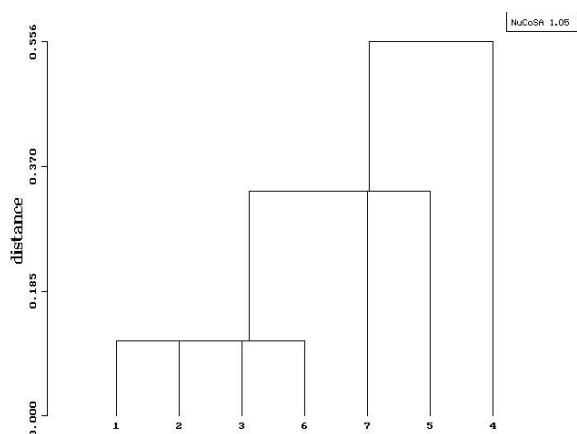


40. ábra. Az élőhelyek hasonlósága az 5. mintában. (1: Akác 1; 2: Akác 2; 3: Fenyves; 4: Gyomvegetáció; 5: Tölgyes tető; 6: Tölgyes alja; 7: Tölgyes tópart)

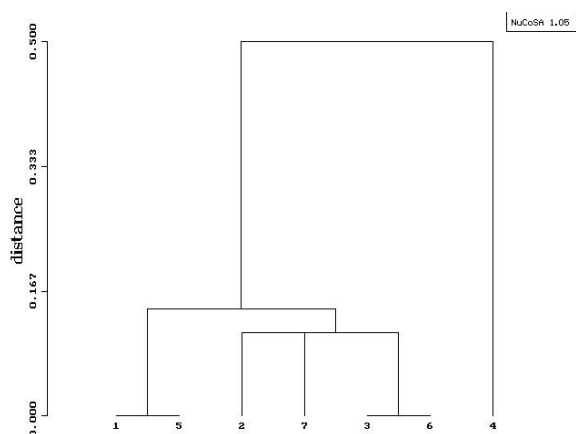


41. ábra. Az élőhelyek hasonlósága az 6. mintában. (1: Akác 1; 2: Akác 2; 3: Fenyves; 4: Gyomvegetáció; 5: Tölgyes tető; 6: Tölgyes alja; 7: Tölgyes tópart)

Az ötödik mintavételkor a fenyves és a tölgyes alja csapdái fogták az azonos fajokat. Ezekről kis mértékben tér el a tölgyes tópart és a tölgyes tető fajkészlete és nagyban különbözik a gyomvegetáció. Külön csoportot alkot a két akácos, melyek elég jelentős mértékben eltérnek a többtől. A hatodik mintavétel alkalmával a fenyves és a tölgyes tető fajai egyeztek meg. A két akácos valamint a tölgyes tópart kicsit tért el ezektől. A tölgyes alja már jobban, a gyomvegetáció pedig jelentősen elkülönült.



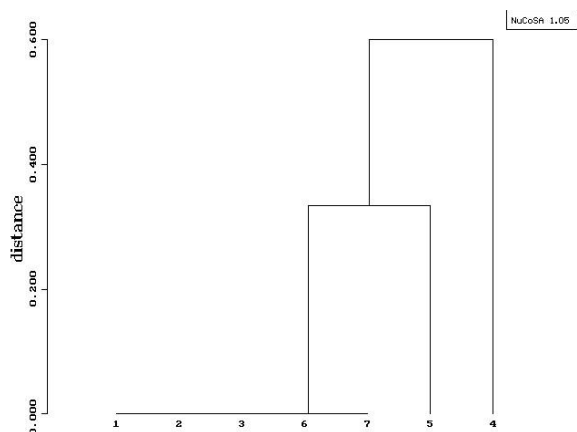
42. ábra. Az élőhelyek hasonlósága az 7. mintában. (1: Akác 1; 2: Akác 2; 3: Fenyves; 4: Gyomvegetáció; 5: Tölgyes tető; 6: Tölgyes alja; 7: Tölgyes tópart)



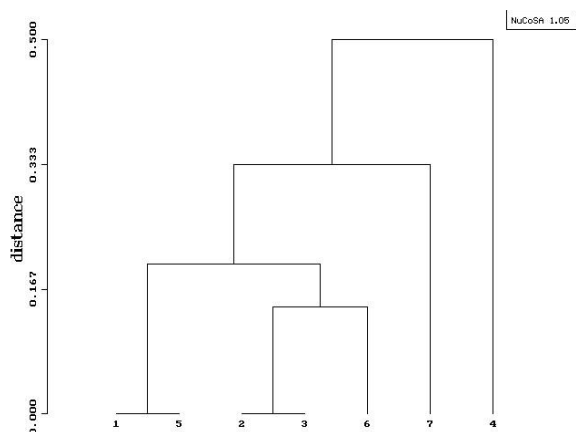
43. ábra. Az élőhelyek hasonlósága az 8. mintában. (1: Akác 1; 2: Akác 2; 3: Fenyves; 4: Gyomvegetáció; 5: Tölgyes tető; 6: Tölgyes alja; 7: Tölgyes tópart)

A hetedik mintában nem tapasztaltunk azonos fajkészletet egyik helyen se. Az akác 1, az akác 2, a fenyves és a tölgyes alja fajai közti eltérés azonos. Ezekről különbözik a tölgyes tópart és a tölgyes tető. A gyomos terület fajai pedig ismét nagy eltérést mutattak.

A nyolcadik mintavételezéskor az akác 1 és a tölgyes tető fajai azonosak voltak. Egy másik kicsit eltérő fajkészletű csoportot alkot az akác 2, a tölgyes tópart, a fenyves és a tölgyes alja. Ezek közül az utolsó két helyen azonos fajok estek a csapdákba. A gyomvegetáció az összes területtől nagymértékben eltért.

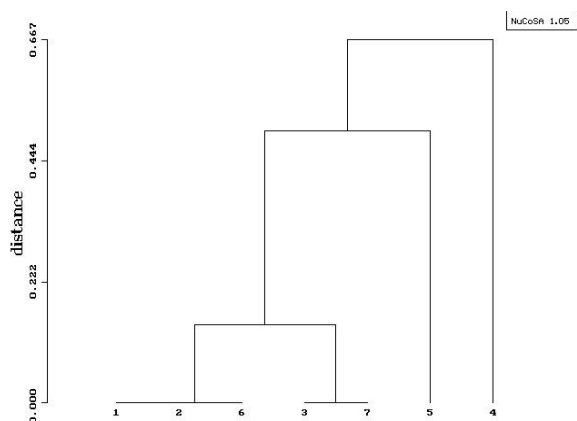


44. ábra. Az élőhelyek hasonlósága az 9. mintában. (1: Akác 1; 2: Akác 2; 3: Fenyves; 4: Gyomvegetáció; 5: Tölgyes tető; 6: Tölgyes alja; 7: Tölgyes tópart)



45. ábra. Az élőhelyek hasonlósága az 10. mintában. (1: Akác 1; 2: Akác 2; 3: Fenyves; 4: Gyomvegetáció; 5: Tölgyes tető; 6: Tölgyes alja; 7: Tölgyes tópart)

A kilencedik minta adatainál az fordult elő, hogy a két akác, a fenyves, a tölgyes alja és a tölgyes tópart fajkészlete teljesen megegyezett. Ezekről kicsit eltért a tölgyes tető. Ismét a gyomvegetáció fajai mutatták a legnagyobb különbséget. A tizedik mintavételezéskor az akác 1 és a tölgyes tető ászkafajai egyeztek meg. A másik egyezést az akác 2 és a fenyves



46. ábra. Az élőhelyek hasonlósága a 11. mintában. (1: Akác 1; 2: Akác 2; 3: Fenyves; 4: Gyomvegetáció; 5: Tölgyes tető; 6: Tölgyes alja; 7: Tölgyes tópart)

területünkön tapasztaltuk. A tölgyes alja nem jelentősen, de a tölgyes tópart már jobban eltért. A gyomos terület pedig újra kimagasló eltérést mutatott. Az utolsó mintavételezésünkkor a két akácos és a tölgyes alja fajkészlete teljesen megegyezett. Ezekről kicsit tért el a szintén azonos fajkészlettel rendelkező fenyves és tölgyes tópart. A tölgyes tető és a gyomvegetáció pedig elég nagymértékben eltért a többitől.

Az elemzés alapján megállapítható, hogy ugyanazon mintavételi helyek összehasonlítása során teljesen eltérő eredmények adódhatnak, ha különböző időszakokban vett minták alapján végezzük a számításokat. Különösen az erdei élőhelyek hasonlósága mutatott változatos képet, ahol az akácosok, a tölgyesek és a fenyves számos variációja fordult elő. Egyedül a gyomvegetáció tért el markánsan, mely a 3. mintát kivéve mindig külön cluster-ba került. Az eredmények azt támasztják alá, hogy különböző típusú erdőkben nagyon hasonló, vagy éppen teljesen azonos ászka-közösségek is élhetnek, különösen akkor, ha az összehasonlított erdők egymás közelében helyezkednek el.

4. Összefoglalás

Kutatásom célja egy heterogén erdő különböző állományaiban (tölgyesek, akácosok, fenyves, gyomvegetáció) élő szárazföldi ászkarak-közösségek (Isopoda: Oniscidea) öko-faunisztikai összehasonlítása volt. Ezen belül a mintavételi helyek fajkészletét, a közösségek dominanciastruktúráját és diverzitását vetettem össze. A vizsgálatokat a Kaposvár melletti Deseda-tó mentén elhelyezkedő Községi erdőben végeztem. A hét mintavételi helyen elhelyezett, kilenc-kilenc Barber típusú csapda ürítésére háromhetente került sor, 2011 márciusától novemberig.

Összesen 11 faj 8913 példánya került elő. Az összesített mintában legnagyobb arányban a *Protracheonicus politus* (78,97 %) szerepelt, mely a Községi erdő domináns ászkafajának tekinthető. Minden mintavételi helyen előfordult. Jelentős volt még a *Porcellium collicola* (13,03 %), a *Trachelipus rathkii* (4,49 %) és a *Trachelipus ratzeburgii* (1,93 %) részesedése is. A többi faj alacsony (1-50) egyedszámban volt jelen a mintákban. Ezek egy része (*Haplophthalmus danicus*, *Hyloniscus riparius*, *Trichoniscus provisorius*) talajlakó, vagy korhadó rönkökben él és így talajcsapdázással gyűjtött adataik alulreprezentáltak a teljes

mintában. Az egyes élőhelyeken átlagosan 6 faj egyedeit találtam meg. A legmagasabb fajszámot (7 faj) az akácokban és az egyik tölgyesben, a legkisebbet (5) egy tóparti tölgyesben tapasztaltam. Az élőhelyek egész éves, összesített adatainak összehasonlítása során, a Sørensen-képlettel végzett számításokon alapuló hierarchikus cluster analízis eredményei szerint, az "akác 1" és a "tölgyes alja" mintahelyek fajkészlete teljesen megegyezett, de ezektől nem tért nagy mértékben az "akác 2", a "fenyves" és a "tölgyes tópart" sem. A többi mintahelyhez viszonyítva a legnagyobb eltérést a "tölgyes tetőn" és a gyomvegetációban figyeltünk meg, tehát azonos erdőtípusoknak lehet eltérő és különböző erdőtípusoknak azonos fajkészletű ászka-közössége. A gyomos vegetáció különböző legnagyobb mértékben a többi élőhelytől, faj-és egyedszám tekintetében is. Ugyanakkor, a legmagasabb Shannon-diverzitás értékek is ezen a mintavételi helyen adódtak. Rényi-féle diverzitási rendezéssel elemeztem mintavételi helyenként az egész éves, összesített adatokat és az egyes mintavételek adatait is. Az összesített adatok diverzitási profiljai szerint, a gyomvegetáció mind fajszám, mind a domináns fajokat tekintve is a legdiverzebb élőhelyek közé tartozott. Az elemzés alapján megállapítható, hogy egy adott mintavételi helyről, különböző időpontokban gyűjtött minták alapján számított diverzitás teljesen eltérő lehet.

5. Irodalomjegyzék

1. FORRÓ L. & FARKAS S. (1998): Checklist, preliminary distribution maps, and bibliography of woodlice in Hungary (Isopoda: Oniscidea). – *Miscellanea zoologica Hungarica* 12. pp. 21-44.
2. ELEK, Z., VILISICS, F., HORNUNG, E., MAGURA, T., TÓTHMÉRÉSZ, B., (2004): Természetes erdőszegélyek hatása két ízeltlábú csoport térbeli mintázatára egy gyeperdő transzekten mentén (Coleoptera: Carabidae; Crustacea: Isopoda). In: Szegedi Ökológus Napok, Absztrakt kötet (CD).
3. FARKAS S. (1998): Population dynamics, spatial distribution and sex ratio of *Trachelipus rathkei* Brandt (Oniscoidea: Isopoda) in a wetland forest by the river Drava. *Israel Journal of Zoology*. Vol. 44: 323-331.
4. FARKAS S. (1999): Isopodák szünbiológiai vizsgálata a Dráva-ártéren. – PhD értekezés. JATE.
5. FARKAS S. (2001): Egy tölgyes és egy fenyves állomány Isopoda együtteseinek szünbiológiai vizsgálata a Rinya-ártéren III. Nagyatád-Kivadár. in: *Ökológia az*

ezredfordulón II. Esettanulmányok. Eds.: Borhidi Attila és Botta-Dukát Zoltán. MTA – Budapest. 147-164.

6. FARKAS S. (2004a): Data to the knowledge of the terrestrial Isopod (Isopoda: Oniscidea) fauna of the Mecsek Mountains (Hungary: South Transdanubia). – *Folia Comloensis* 13. 69-78.
7. 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.
8. FARKAS S. (2005): Data to the knowledge of the terrestrial Isopod (Isopoda: Oniscidea) fauna of Baranya county (Hungary: South Transdanubia). – *Acta Kaposvariensis*. 9(1). 67-86
9. FARKAS S. (2006): Tolna megye szárazföldi ászkarákfaunájának (Isopoda: Oniscidea) alapvetése. (Data to the knowledge of the terrestrial Isopod (Isopoda: Oniscidea) fauna of Tolna county (Hungary: South Transdanubia). – *Állattani Közlemények*. 91 (1): 29-42.
10. FARKAS S. (2007): The terrestrial isopod fauna of South Transdanubia (Hungary). – *Somogyi Múzeumok Közleményei*. 17: 159-168. (2006)
11. FARKAS S., HORNUNG E., MORSCHHAUSER T. (1999): Composition of Isopod Assemblages in Different Habitat Types. *Soil Zoology in Central Europe*. Tajovsky, K. & Pizl, V. (eds.): 37-44. ISB AS CR, Ceske Budejovice, ISBN 80-902020-6-3.
12. FARKAS S., VILISICS F. (2006): A Mecsek szárazföldi ászkarák együttese (Isopoda: Oniscidea). – In: Fazekas I. (Ed.): *A Mecsek állatvilága 1.* – *Folia Comloensis* 15: 25-34.
13. GRUNER, H. (1966): *Die Tierwelt Deutschlands*. 53. Teil. Krebstiere oder Crustacea. V. Isopoda, 2. Lieferung, Jena, pp. 151-380.
14. HORNUNG, E., (1991): Isopod distribution in a heterogeneous grassland habitat In: *The Biology of Terrestrial Isopods III., Proceedings of the Third International Symposium on the Biology of Terrestrial Isopods*, pp. 73-79.
15. HORNUNG, E., (1992): Comparison of different grassland types based on isopod communities, In: Zombori L, Peregovits L (szerk.), *Proceedings of the Fourth European Congress of Entomology and the XIII. Internationale Symposium für die Entomofaunistik Mitteleuropas*.

16. HORNUNG, E., TÓTHMÉRÉSZ, B., MAGURA, T., VILISICS, F., (2004): Changes of isopod assemblages along an urban - suburban - rural gradient in Hungary. In: 6th International Symposium on the Biology of terrestrial Isopods.
17. HORNUNG, E., TÓTHMÉRÉSZ, B., MAGURA, T., VILISICS, F., (2007): Changes of isopod assemblages along an urban-suburban-rural gradient in Hungary EUROPEAN JOURNAL OF SOIL BIOLOGY 43:(3) pp. 158-165.
18. 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, Charfi-Cheikhrouha F, Taiti S (szerk.) Proceedings of the International Symposium on Terrestrial Isopod Biology: ISTIB-07.
19. HORNUNG E, VILISICS F, SÓLYMOS P (2009): Ászkarák együttesek (Crustacea, Isopoda, Oniscidea) felhasználhatósága az élőhelyek természetességének minősítésében. – TERMÉSZETVÉDELMI KÖZLEMÉNYEK 15: pp. 381-395.
20. HORNUNG, E., WARBURG M. R., (1995a): Seasonal changes in the distribution and abundance of isopod species in different habitats within the Mediterranean region of northern Israel ACTA OECOLOGICA-INTERNATIONAL JOURNAL OF ECOLOGY 16:(4) pp. 431-445.
21. HORNUNG, E., WARBURG M. R., (1995b): Isopod distribution at different scaling levels In: Alikhan M A (szerk.) [Proceedings of the International Symposium of] Terrestrial Isopod Biology
22. HORNUNG, E., WARBURG M. R. (1996): Intra-habitat distribution of terrestrial isopods EUROPEAN JOURNAL OF SOIL BIOLOGY 32:(4) pp. 179-185. IF: 0.426
23. JUDAS, M. & H. HAUSER. (1998): Patterns of isopod distribution: From small to large scale.–Israel Journal of Zoology 44 (3/4):333-343.
24. KORSÓS, Z., HORNUNG, E., : Az ikerszelvényesek (Diplopoda) és ászkarák (Isopoda) közösségi ökológiai kutatása.(2001): [Community ecological studies on millipedes (Diplopoda) and woodlice (Isopoda).] In: Borhidi A, Botta-Dukát Z (szerk.) Ökológia az ezredfordulón. Pp. 73-78.
25. LOKSA I. (1966): Die bodenzoozoologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südostmitteleuropas. – Budapest, Akadémiai Kiadó.
26. Lovász Gy. és Majoros Gy. (1997): Magyarország természeti földrajza - 1. Domborzatfejlődés, éghajlat, vízföldrajz. - ISZE Integrál University Press Kft.

27. MAGURA, T., HORNING, E., TÓTHMÉRÉSZ, B., (2008): Abundance patterns of terrestrial isopods along an urbanization gradient COMMUNITY ECOLOGY 9:(1) pp. 115-120. (2008)
28. SCHMALFUSS, H. (2003): World catalog of terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A, Nr. 654: 341 pp.; Stuttgart.
29. SCHMÖLZER, K (1965): Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas. Ordnung Isopoda (Landasseln). Lieferung 4 and 5: 468pp.; Berlin.
30. SOUTHWOOD TRE (1984): Ökológiai módszerek – különös tekintettel rovarpopulációk tanulmányozására. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
31. SZLÁVECH, K., (1991): The terrestrial isopod fauna of the Hortobágy National Park. Misc. Zool. Hung. Vol. 6: 61-66
32. SZLÁVECH, K., HORNING, E., (2001): Diversity and dynamics of terrestrial isopods in urban forests In: Sphenthourakis S (szerk.) Abstracts from the 5th International Symposium on the Biology of Terrestrial Isopods.
33. TÓTHMÉRÉSZ B. (1996): NuCoSa : Programcsomag botanikai, zoológiai és ökológiai vizsgálatokhoz. – Budapest, Sciencia Kiadó.
34. TÓTHMÉRÉSZ B. (1997): Diverzitási rendezések. – Budapest, Sciencia Kiadó.
35. VILISICS, F., HORNING, E., ELEK, Z., LÖVEI, LG., (2005): Ászkarák (Crustacea, Isopoda) együttesek egyedszám változásai egy dániai urbanizációs grádiens mentén. - In: Lengyel Szabolcs, Sólymos Péter, Klein Ákos (szerk.) A III. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia Program és Absztraktkötete
36. VILISICS, F., ELEK, Z., LÖVEI, LG., HORNING, E., (2006): Ászkarák (Isopoda: Oniscidea) abundancia és populáció-dinamikai vizsgálata egy dániai urbanizációs grádiens mentén. In: Szentesi Á, Szövényi G, Török J (szerk.) 7. Magyar Ökológus Kongresszus: Előadások és poszterek összefoglalói.
37. VILISICS, F., ELEK, Z., LOVEI, GL., HORNING, E., (2007a): Composition of terrestrial isopod assemblages along an urbanisation gradient in Denmark PEDOBIOLOGIA 51:(1) pp. 45-53.
38. VILISICS, F., HORNING, E., ELEK, Z., LÖVEI, GL., (2007b): Ászkarák (Crustacea, Isopoda) együttesek egyedszám változásai egy dániai urbanizációs grádiens mentén TERMÉSZETVÉDELMI KÖZLEMÉNYEK 13: pp. 348-360.
39. VILISICS, F., SÓLYMOS, P., NAGY, A., FARKAS, R., HORNING, E., (2008): Ászkarák (Isopoda, Oniscidae) együttesek vizsgálata az Aggteleki karszt töbreiben: diverzitás és

fajösszetétel In: Sólymos P (szerk.) Éltre keltett adatok: A 3. Kvantitatív Ökológiai Szimpózium program és absztrakt kötete

40. VILISICS, F., és HORNUNG E. (2010): Újabb adatok Magyarország szárazföldi ászkarákfaunájához (Crustacea, Isopoda, Oniscidea). – ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK 95(1): 87–120.
41. VILISICS, F., SÓLYMOS, P., NAGY, A., FARKAS, R., KEMENCEI, Z., HORNUNG, E., (2011): Small scale gradient effects on isopods (Crustacea, Oniscidea) in karstic sink holes BIOLOGIA-BRATISLAVA 65: pp. 409-505. (2011)
42. WARBURG M. R., HORNUNG, E., (1999) Diversity of terrestrial isopod species along a transect through northern Israel BIODIVERSITY AND CONSERVATION 8:(11) pp. 1469-1478.

Internetes források

- [1]<http://enfo.agt.bme.hu/drupal/node/10240>
- [2]<http://www.sirbuday.hu/blog/?tag=trachelipus-rathkii>
- [3]<http://www.naturefg.com/pages/c-animals/porcellium%20collicola2.htm>
- [4]http://abela.ariegenature.fr/Petites_betes/Isopodes_terrestres/Photos/Haploptalmus/Haploptalmus_danicus_1.jpg
- [5]http://www.naturephoto-cz.com/trachelipus-ratzeburgii-photo_lat-5369.html
- [6]<http://enfo.agt.bme.hu/drupal/node/10816>
- [7]http://www.azoresbioportal.angra.uac.pt/imagens/Imagens/2009/07Janeiro//Cru_Trichoniscus_provisoriusJ_.jpg
- [8] http://en.wikipedia.org/wiki/File:Armadillidium_vulgare_001.jpg
- [9] <http://davesgarden.com/guides/bf/showimage/288/#b>
- [10] <http://www.wildabouttheworld.com/gallery/showphoto.php/photo/5693/size/big>
- [11] <http://bugguide.net/node/view/378216>

Köszönetnyilvánítás

Köszönöm Dr. Szollát György adjunktus úrnak a vegetáció leírásában nyújtott segítségét. Köszönet illeti a projekt során nyújtott segítségéért az alábbi hallgatótársaimat: Balázs Bianka, Barta Máté, Bálint László, Bóka Balázs, Juhász Nikolett, Szabó Eszter, Szijártó Zsolt és Üst Norbert.

Köszönöm Dr. Farkas Sándor docens úrnak a határozásban és az adatok értékelésében nyújtott segítségét.

A dolgozat a TÁMOP-4.2.3-08/1-2009-0016 projekt anyagi támogatásával valósult meg.

5. Mellékletek

Akác 1

1. minta: 2011. 03.31.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
H. danicus						2				
P. collicola								1		
P. politus		5	10	6		4	2	8	1	14
2. minta: 2011. 04. 21.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola						2				1
P. politus		3	23	11	6	16	12	9	22	4
T. rathkii		1							2	1
T. ratzeburgii					1					
3. minta: 2011. 05. 12.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola				1			1	1	2	
P. politus		1	2	3	5	5	1		3	
4. minta: 2011. 06. 02.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
H. riparius			1							
P. collicola			4	1				1		
P. politus		3	3	5	1	1	1	2	2	4
T. rathkii		1					1	1		
T. ratzeburgii							1			
5. minta: 2011. 06. 23.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola		1		2	2	2	1	4		2
P. politus		3		9	4	4	3	3	4	3
T. nodulosus										1
T. rathkii				1		1				
6. minta: 2011. 07. 14.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
H. riparius									1	
P. collicola		5	2	2		1	1			1
P. politus		5	6	3		2		3	1	1
T. rathkii				1						
7. minta: 2011. 08. 09.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
H. riparius								1		
P. collicola		4		1	1			2		
P. politus		9	12	8		6	2	8		1
T. rathkii		1		2				1		1
8. minta: 2011. 08. 25.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola			1		2				1	
P. politus			1		13	6	1	3	4	
T. ratzeburgii							1			
9. minta: 2011. 09. 15.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola						1				
P. politus		2	2	2	7	5	1	1	2	
T. rathkii							1		1	
T. ratzeburgii					1					
10. minta: 2011. 10. 05.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola						1				
P. politus		4	19	3	6	2	2	3	10	3
11. minta: 2011. 11. 22.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola				1				1	1	
P. politus			19	52	24	44		29	4	14
T. rathkii						1				

Akác 2

1. minta: 2011. 03. 31.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. politus		1	4	2	12		10	8		7
T. rathkii			1							
2. minta: 2011. 04. 21.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola		4		1	1	2				
P. politus		24	18	19	7	23	19	15	9	31
T. rathkii		3	6	1	1		1	2	1	1
3. minta: 2011. 05. 12.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola		6					3			
P. politus		8	2	8	2	1	1	1	1	5
T. rathkii		2	2	3	1	2	2		1	
T. ratzeburgii		1							1	
4. minta: 2011. 06. 02.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. politus		8	4							9
T. rathkii										2
5. minta: 2011. 06. 23.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola		2		3			5		2	
P. politus		1	3	8			7	2	3	5
T. rathkii						1				
6. minta: 2011. 07. 14.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola		2		1	1	2	6			
P. politus		1	4	3	6	2	9	7		12
T. nodulosus		1								
T. rathkii		1	1			3	1	3	7	
7. minta: 2011. 08. 09.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola		1		2		1	2			
P. politus		4	1	6	2	13	12		9	6
T. rathkii			1	9	2	4	2	7		
T. ratzeburgii								1		
8. minta: 2011. 08. 25.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola		3	3	2		2	1			
P. politus		16	23	48	12	36	24	12	1	22
T. nodulosus		1								
T. rathkii		1		2			3			
T. ratzeburgii								1	1	1
9. minta: 2011. 09. 15.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola		2			1	1	2			2
P. politus		8	23	21	8	20	17	9	15	10
T. rathkii		1	4		1		3	1	2	
T. ratzeburgii								3		
10. minta: 2011. 10. 05.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola							1			
P. politus		1	8	4	3	8	6	5	3	9
T. rathkii			2	1	1	1	2			
T. ratzeburgii						1		1		
11. minta: 2011. 11. 22.										
Fajok \ Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola				1						
P. politus		8	17	10	6		3	2	39	21
T. rathkii			2					1	1	

Fenyves

1. minta: 2011. 03. 31.										
Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fajok	P. politus		9	1		21	3	9	11	14
	T. ratzeburgii							3		
2. minta: 2011. 04. 21.										
Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fajok	P. collicola			2		1	1			
	P. politus	29	12	54	5	15	44	7		
	T. nodulosus			1		1				
	T. rathkii			2						
	T. ratzeburgii	2			1					
3. minta: 2011. 05. 12.										
Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fajok	H. riparius								1	
	P. collicola		4		1		1	1	8	
	P. politus	7	13	13			16	4	116	2
	T. rathkii				1	1	1	1	31	1
	T. ratzeburgii	1	1		1					2
4. minta: 2011. 06. 02.										
Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fajok	H. riparius					1				
	P. collicola	2		1	4	1	2	3	20	1
	P. politus	9	17	25	22	7	16	1	28	21
	T. rathkii			1	2				12	
	T. ratzeburgii		4	2	3	1	2		4	
5. minta: 2011. 06. 23.										
Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fajok	P. collicola	1		1	9		3	7	11	5
	P. politus	1	19	4	14		8	2	26	5
	T. rathkii						3		14	
	T. ratzeburgii		8	2	4		5		4	
6. minta: 2011. 07. 14.										
Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fajok	P. collicola		2		1			3	7	1
	P. politus	19	25	17	25	7	13	9	16	11
	T. rathkii	1							17	
	T. ratzeburgii	2	1	6	2	1	4			
7. minta: 2011. 08. 09.										
Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fajok	P. collicola	3	2			1	5	2	7	4
	P. politus	20	29	19	5	8	25	11	46	3
	T. rathkii	2		1	3		2	3	9	
	T. ratzeburgii		2	3			1	5	6	1
8. minta: 2011. 08. 25.										
Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fajok	H. riparius			1						
	P. collicola			1		1	1	9	11	4
	P. politus	37	9	36	31	48	26	41	124	33
	T. rathkii	2			3		2	1	34	
	T. ratzeburgii	1			1		1	1	6	4
9. minta: 2011. 09. 15.										
Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fajok	P. collicola				1	3			11	
	P. politus	5	1	32	26	15	17	11	117	
	T. rathkii				1			1	19	
	T. ratzeburgii		1		2		2	4	7	
10. minta: 2011. 10. 05										
Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fajok	P. collicola	3	1		4	2		1	11	1
	P. politus	2	17	37	13	30		1	37	4
	T. rathkii		1		1				6	
	T. ratzeburgii		2		2				1	
11. minta: 2011. 11. 22.										
Csapdák sorszáma		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fajok	P. collicola				2		3		42	
	P. politus	2	5	7	20	17	19		44	
	T. rathkii					1	1	1	11	
	T. ratzeburgii						2			

Gyomvegetáció

1. minta: 2011. 03.31.										
Fajok	Csapidák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A. vulgare								1		
C. convexus									1	
P. politus			1							
2. minta: 2011. 04. 21.										
Fajok	Csapidák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A. vulgare				1	1					
3. minta: 2011. 05. 12.										
Fajok	Csapidák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A. vulgare							3			
P. collicola			2				1	1		
P. politus				1						
4. minta: 2011. 06. 02.										
Fajok	Csapidák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A. vulgare			1		1					
5. minta: 2011. 06. 23.										
Fajok	Csapidák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
H. riparius				1						
P. collicola				1		2	1	1		
P. politus									3	
T. nodulosus								1		
6. minta: 2011. 07. 14.										
Fajok	Csapidák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A. vulgare		1				1				
P. collicola		1		1	2	1	2		1	
T. nodulosus						1				
7. minta: 2011. 08. 09.										
Fajok	Csapidák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A. vulgare		1			1	5				
C. convexus			1							
P. collicola					4					
T. nodulosus		1	1		3	2	2			
8. minta: 2011. 08. 25.										
Fajok	Csapidák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A. vulgare		5					1			
P. collicola		1					1			
T. nodulosus		1	7	1	1			1		
9. minta: 2011. 09. 15.										
Fajok	Csapidák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A. vulgare		5	1	6		4	1	3		
P. collicola		4			4		1	1	1	
T. nodulosus		2		1	3	3	2	1		
10. minta: 2011. 10. 05.										
Fajok	Csapidák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola			1	1			2	1		
T. nodulosus					1	2	2			
11. minta: 2011. 11. 22.										
Fajok	Csapidák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A. vulgare			1	2		4		1		
P. collicola						2				
T. nodulosus						3				

Tölgyes tető

1. minta: 2011. 03. 31.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	P. collicola								1	
	P. politus	8	10	18	13	5	3	12	19	
	T. rathkii							1		
2. minta: 2011. 04. 21.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	P. collicola	1	1		2					
	P. politus	29	32	29	45	4	43	32	27	28
	P. scaber	1								
	T. rathkii	1						1		
	T. ratzeburgii				1				1	
3. minta: 2011. 05. 12.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	A. vulgare								1	
	P. collicola	7	2	1						1
	P. politus	7	9	3	7	3	2	2	2	
	T. ratzeburgii	1						1		
4. minta: 2011. 06. 02.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	P. collicola			3		2		1		
	P. politus	7	10	12	2	2	4		3	3
	T. rathkii							1		
	T. ratzeburgii	1								
5. minta: 2011. 06. 23.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	P. collicola	7	1	1		3				
	P. politus	7	4	4	1	2	4	2	1	4
	T. ratzeburgii		1				1			
6. minta: 2011. 07. 14.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	P. collicola	3	5	7	2	1		2		
	P. politus	16	17	27	12	15	8	9	13	9
	T. rathkii								1	
	T. ratzeburgii					1		1		
7. minta: 2011. 08. 09.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	P. politus	4	3	7				8	19	8
8. minta: 2011. 08. 25.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	P. collicola	3	3	4					1	
	P. politus	28	23	39	9	35	19	13	38	40
	T. ratzeburgii					1				
9. minta: 2011. 09. 15.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	P. collicola						1		1	
	P. politus				7	57	27	16	20	26
10. minta: 2011. 10. 05.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	P. collicola				1			1	2	
	P. politus	9	4	6	10	3	3	10	1	6
11. minta: 2011. 11. 22.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	P. politus		7	12	1	14	15		4	

Tölgyes alja

1. minta: 2011. 03. 31.											
Fajok		Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		H. danicus					2				
		P. collicola		1		2	2	4	6	3	
		P. politus	4	9	3	3	14	26	9	17	23
		T. rathkii	1		1	2			1	1	
2. minta: 2011. 04. 21.											
Fajok		Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		P. collicola							6	2	1
		P. politus	11	8	19	15	11	31	29	28	40
		T. rathkii	1		4						
		T. ratzeburgii		1							
3. minta: 2011. 05. 12.											
Fajok		Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		P. collicola	5	27	9	6	2		16	25	
		P. politus	6	8	21	8	4		8	4	11
		T. nodulosus								1	
		T. rathkii		1	2		1				
		T. ratzeburgii			1						
4. minta: 2011. 06. 02.											
Fajok		Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		H. riparius							1		
		P. collicola	16	2	25	7	15	2	9	2	7
		P. politus	12	1	32	1		5	14	7	6
		T. rathkii			2						
		T. ratzeburgii								1	
5. minta: 2011. 06. 23.											
Fajok		Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		P. collicola	13	31	31	10	2	7	3	56	1
		P. politus	11	7	25	4	1	9	6	13	
		T. rathkii	2								
		T. ratzeburgii		1					2		
6. minta: 2011. 07. 14.											
Fajok		Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		H. riparius		1							
		P. collicola	5	24	31	24	10	6		11	
		P. politus	35	25	64	27	17	17		18	
		T. ratzeburgii			2						
7. minta: 2011. 08. 09.											
Fajok		Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		P. collicola	1	27	18	9	1	1		14	2
		P. politus	14	35	66	17	12	9	11	19	9
		T. rathkii		1	3			1			
		T. ratzeburgii	1							1	
8. minta: 2011. 08. 25.											
Fajok		Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		H. riparius						1			
		P. collicola	1	5				5	1	7	8
		P. politus	8	28		45		98	30	27	36
		T. rathkii	1	1		4		1		1	1
		T. ratzeburgii						1	1		
9. minta: : 2011. 09. 15.											
Fajok		Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		P. collicola	1	3	10	4	3	1	2		
		P. politus	2	42	60	17	20	44	13		
		T. rathkii		6	1						
		T. ratzeburgii						1			
10. minta: 2011. 10. 05.											
Fajok		Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		P. collicola	5	6	2			4		1	
		P. politus	23	13	10	10	3	32	7	6	9
		T. rathkii		1							
11. minta: 2011. 11. 22.											
Fajok		Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		P. collicola	5	5		2		11		7	
		P. politus	21	63	22	37		68	3	15	
		T. rathkii		1				1			

Tölgyes tópart

1. minta: 2011. 03. 31.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. politus		2	8	5	3	1	1	6	3	17
T. rathkii				1						
T. ratzeburgii			1							
2. minta: 2011. 04. 21.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. politus		46	16	15	19	23	4	16	32	15
T. rathkii		1								
T. ratzeburgii			1							
3. minta: 2011. 05. 12.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola		1		1						1
P. politus		5		3	2		1	1	1	1
T. rathkii					2			4	1	
T. ratzeburgii		1								
5. minta: 2011. 06. 23.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
H. riparius										1
P. collicola			3			1	1	1		1
P. politus		1	8		3	1		5	2	7
T. rathkii			1				1	2		
T. ratzeburgii										1
6. minta: 2011. 07. 14.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola			3				1		2	1
P. politus		3	12		6	6	4	16	6	16
T. rathkii								4		
7. minta: 2011. 08. 09.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola					1	2	1			2
P. politus		7	6		9	7	3	6	5	9
8. minta: 2011. 08. 25.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola		1				1		1		
P. politus		65	12	12	8	48	8	17	34	20
T. rathkii			1		1			4		
T. ratzeburgii										1
9. minta: 2011. 09. 15.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola		2	2						1	
P. politus		21	22	21			29	11	16	24
T. rathkii		1		1			2			1
T. ratzeburgii				3						
10. minta: 2011. 10. 05.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. politus		2	3	11	2		9	1	9	1
T. ratzeburgii				1						
11. minta: 2011. 11. 22.										
Fajok	Csapdák sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P. collicola						2			1	
P. politus		18	18	17	1	17	1		1	15
T. rathkii						1				
T. ratzeburgii			1							