

ZOOLÓGIAI MONITORING A SZIGETKÖZBEN

Témafelelős: Dr. Mészáros Ferenc

Készült
a Magyar Természettudományi Múzeum Állattárában
Budapest, 2004.
1088 Budapest, Baross u. 13.
Tel: 267-5900, Fax: 317-1669

KÉSZÍTETTÉK

Ambrus András
Benedek Balázs
Dombos Miklós
Forró László
Gubányi András
Kassai Ferenc
Kovács Tibor
Kun András
Mészáros Ferenc
Nógrádi Sára
Ronkay László
Szalkai Tímea
Szél Gőző
Sziráki György
Uherkovich Ákos

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS.....	4
I. FEJEZET A SZIGETKÖZI ZOOLOGIAI MONITORING HOSSZÚ TÁVÚ MÉRÉSEINEK ÖKOLÓGIAI ELEMZÉSE EGYES ROVARCSOPORTOKON.....	5
1. Vizes élőhelyek indikációs vizsgálatának elméleti háttérelmei	5
1.1. A természetes vízforgalom paradigmája.....	5
1.2. A vizes élőhelyeket benépesítő populációk jellegei	6
2. A monitoring rendszer alapelemei és az elemezhetőség elvi problémái.....	8
3. A szigetközi zoológiai monitoring rendszerének fejlesztése: 2004 évi vizsgálati kérdéseink	9
3.1. A „kísérleti” elrendezés: koncepció.....	10
3.2. A mintavételi módszerek összefoglalása	10
3.3. Protokollok	12
4. Módszerek.....	12
4.1. A mintavételi hatékonyság becslése – fajtelítődési görbék	12
4.2. Fajok indikációs értékének meghatározása INDVAL módszerrel.....	13
4.3. A fajváltás, a lokális kihalás és a betelepülés jellemzése a COMDYN módszerrel	15
5. Eredmények	16
5.1. A mintavételi hatékonyság becslése, fajtelítődési görbék	16
5.2. A fajszám változása a mintaterületeken.....	19
5.3. Az indikátorok fajszámának és egyedszámának időbeli változása.....	31
5.4. Fajok lokális betelepülésének, kihalásának és cseréjének becslése a COMDYN programmal.....	43
5.5. Indikátor fajok kvantitatív meghatározása az INDVAL program segítségével	46
6. A monitoring eredményeinek térképi bemutatása.....	50
7. Összefoglalás	52
8. Háttér adatok, publikációk	53
Posztterek.....	53
II. FEJEZET FAUNAADATOK GYŰJTÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE.....	55
1. A rákfauna (Cladocera, Copepoda) monitorozása	55
1.1. A lelőhelyek és EOTR kódjaik	55
1.2. Eredmények és értékelés.....	56
2. A szitakötő (Odonata) fauna kutatási eredménye	66
2.1. Mintavételi helyek és EOTR kódjaik.....	66
2.2. Eredmények és értékelés.....	66
3. A kérészek (Ephemeroptera) szigetközi vizsgálata.....	69
3.1. Mintavételi helyek	69
3.2. Eredmények, értékelés.....	69
4. A bogarak (Coleoptera) monitorozása	71
4.1. A mintavételi helyek és EOTR kódjaik	71
4.2. Eredmények és értékelésük.....	72
5. A tegzesek (Trichoptera).....	77
5.1. A mintavételi helyek.....	77
5.2. Eredmények, értékelés.....	78
6. Az éjszakai nagylepkék (Lepidoptera) monitorozásának eredményei	89
6.1. Anyag és módszer	89
6.2. Eredmények	90
6.3. Értékelés	91
6.4. Összefoglalás	92

BEVEZETÉS

A Magyar Természettudományi Múzeum Állattára több mint 10 éve folyamatosan végzi a Duna elterelését kísérő, az ökológiai feltételekben bekövetkező változások állatpopulációkra gyakorolt hatásának elemzését.

2004-ben úgy döntöttünk, hogy az eddigi kutatási irány legfontosabb elemeinek megtartásával (meghatározott állatcsoportokban a fauna-adatok gyűjtésének folyamatossága a mintavételi eljárások kisebb módosításával, II. fejezet) új, az adatokat elemző és kiértékelő kutatási programot indítunk (I. fejezet). A monitoring vizsgálatainak eredményeként ugyanis olyan adatbázist hoztunk létre, amelyek kiegészítése ökológiai feldolgozásra még nem történt meg, pedig az információk felhasználása jelentős alap- és alkalmazott kutatási eredményekkel kecsegtet.

A Szigetköz mozaikos, vizes élőhelyek komplex rendszere, ökoszisztémáinak vízforgalma azonban – a beavatkozások hatására - átalakult. Okkal feltételezhető, hogy az életközösségek fajkompozíciójának átalakulását jelentős mértékben a talajnedvesség és a talaj vízháztartásának megváltozása határozza meg.

E feltételezés csak módszertanilag alapos hipotézis-vizsgálat alapján tervezett ökológiai vizsgálatokkal, illetve kísérletekkel bizonyítható.

2004-ben alapvetően két célt tűztünk magunk elé:

- 1) a korábbi adatok ökológiai szempontú elemzését, 2) a monitoring céljához adekvát kísérleti elrendezés megtervezését, végrehajtását és az adatok kiértékelését.

E célok eléréséhez szükség van olyan környezeti háttéradatakhoz is, melyeket többek között a Szigetközi monitoring más munkacsoportjai mértek, illetve mérnek. Ezek főként a talajvíz kutak, a meteorológiai mérőállomások adatai.

2004-ben a szigetközi zoológiai monitoring projekt keretében a következőket végezzük el:

Feladat	Részfeladat
Terepi munka	A jelentősebb korábbi mintavételi pontok térképi beazonosítása, egyes pontok GPS-el történő bemérése
A korábbi adatok feldolgozása	Az egyes csoportoknál használt indikációs eljárások és az azokhoz kapcsolódó biotikai jellemzők adatbázisba rendezése Mintavételi hatékonyság becslése Fajváltások elemzése, lokális kihalási kockázatbecslés Indikációs elemzések
A további monitoring tervezése	Közös reprezentatív mintavételi helyek kiválasztása minden csoportra Standard, a nemzetközi monitoring vizsgálatokban alkalmazott módszerek használata, tesztelése Mintavételi befektetés optimalizációja Ökológiai értékelő eljárások alkalmazása

I. FEJEZET

A SZIGETKÖZI ZOOLOGIAI MONITORING HOSSZÚ TÁVÚ MÉRÉSEINEK ÖKOLÓGIAI ELEMZÉSE EGYES ROVARCSOPORTOKON

1. Vizes élőhelyek indikációs vizsgálatának elméleti háttérelmei

Az áradás és a kiszáradások folyamatos váltakozása a folyóvízi élőhelyek legfontosabb jellemzője. A folyószabályozások miatt ez a természetes, a folyóvölgyekre jellemző dinamika megváltozik, ami felveti a kérdést, hogy van-e, vagy lesz-e ezeknek a változásoknak konzervációbiológiai következménye. E kérdés megválaszolásához ismerni kell azt, hogy a folyóvízi élőhelyeket benépesítő élőlények hogyan adaptálódtak az áradások és a szárazság túléléséhez. Hogyan befolyásolják a szárazsághoz és nedvességhez egyaránt adaptálódott fajokat az áradások frekvenciájának, időzítésének, és hosszának megváltozása? Milyen gyorsan tud adaptálódni egy populáció a megváltozott vízforgalomhoz? A következőkben három adaptációs módot (életmenet, viselkedési és morfológiai) mutatunk be, amelyet az állatok az áradások és a szárazság túlélésére használnak. Miután a folyó nagy részének vízforgalmát megváltoztatták, a vízforgalom és fitness közötti kapcsolat megértése alapvető fontosságú a hatékony kezelések és a folyóvízi ökoszisztémák restaurációja szempontjából.

A természetes vízforgalom paradigmáját, amely a vizes élőhelyek restaurációs ökológiájának alapvető elemévé vált a következő bekezdésben ismertetjük.

1.1. A természetes vízforgalom paradigmája

A természetes vízforgalom paradigmája kimondja, hogy a folyóvízi és a hozzá kapcsolódó part menti ökoszisztémák struktúráját és funkcióit a vízmozgás időbeli változatossága határozza meg. A vízháztartás a vízmozgások nagyságától, frekvenciájától, szezonális dinamikájától, előre jelezhetőségétől, a lefutás hosszától és a vízfolyás körülményeinek változásától függ. Evolúciós perspektívából tekintve az extrém események (áradások, aszályok) jelentik az elsődleges adaptív szelekciós hatást, mert gyakran magas mortalitást okoznak a populációkban.

A vizes élőhelyek monitoring programjaiban a következő vízforgalmi jellemzők használatosak:

- Nagyság: a folyó egy pontján átfolyó víz mennyisége időegység alatt. Minél nagyobb az átfolyó víz nagysága, annál nagyobb a fizikai behatás.
- Frekvencia: egy megadott víz nagyság bekövetkezésének száma egy adott időintervallumban (pl. év). Adott folyót tekintve a nagyság és a frekvencia fordítottan arányos.

- Időtartam: egy adott áradás (vagy aszály) időtartama napokban megadva.
- Időzítés: az a naptári nap, amikor az áradás bekövetkezik, általában hosszú távú vizsgálatok eredményei alapján.
- Előre jelezhetőség: az a nagyság, amellyel egy áradás, vagy aszály bekövetkezte időben autokorrelál, tipikusan egy éves ciklusban. Prediktálható események korrelálthatóak lehetnek más környezeti jelhez is (pl. esőzés, szezonális extrém értékek, vízfolyás hirtelen változása).

A folyóra jellemző, ún. specifikus vízhozam alapvető fontosságú jellemző a restaurálandó területek biodiverzitásának fenntartásában és annak funkciójában.

Nem ismert azonban, hogy a természetes vízviszonyokat milyen mértékben kell reprodukálni ahhoz, hogy a természetes ökológiai struktúrák és funkciók visszaálljanak. A vízfolyási viszonyok nemcsak az áradások/aszályok gyakoriságában és nagyságában különböznek, hanem az időtartamban, az időzítésben valamint a magas és alacsony vízállások időbeli eloszlásában is. A kísérletes vizsgálatok többnyire az egyszerű árasztások hatását elemzik, ugyanakkor nem vizsgálják a különböző frekvenciák hosszú távú hatásait. A vizes élőhelyek hidrológiai állapotát alapvetően a lecsapolásokkal, a feltöltésekkel, gátakkal és az altalajvíz kiszivattyúzásával változtatták meg. Ezek mindegyike megváltoztatta az áradások *időzítését, amplitúdóját és frekvenciáját*. A restaurációt a múltbéli hidrológiai viszonyok feltárásával kell kezdeni.

1.2. A vizes élőhelyeket benépesítő populációk jellegei

A vizes élőhelyek természetes faunája különböző mechanizmusok révén adaptálódott a természetes vízhozamok okozta környezeti változatossághoz. Ez az adaptáció magába foglalhat viselkedési mintázatokat, mint egyes halak elkerülési viselkedése áradási területeken; életmenet stratégiát, pl. egyes rovarok nyugalmi periódusa éves szárazság alatt, és morfológiai adaptációt. (1. táblázat). Az adaptáció különböző módjainál a vízforgalom különböző elemei lényegesek: az időzítés az életmenet adaptációnál, az előre jelezhetőség a viselkedési adaptációnál, a nagyság és a frekvencia a morfológiai adaptációnál lényeges.

Az életmenet adaptációk az életciklus egyes lépéseinek (pl. a szaporodásnak és növekedésnek) a vízforgalommal való szinkronizálását jelentik. A különböző áradásokat nehéz előre jelezni, de a hosszú időtartamban kapott átlag alapján a valószínűségek megjósolhatóak. Ezek az életmenet adaptációk - mint pl. szaporodás időzítése, röpképes állapot elérésének időzítése, vagy diapauza - előfordulnak halaknál, vízi rovaroknál (1. táblázat). A legfontosabb közös tulajdonság, hogy az élőlények az áradás időzítésére optimalizálnak, amelyet a sokéves átlagokból lehet előre jelezni. Ahol az előre jelezhetőség olyan kicsi, hogy optimális stratégia kifejlesztése kizárt, ott csak az ún. „bet-hedging” stratégia használható.

A viselkedési adaptációk lehetőséget teremtenek az egyedek számára a közvetlen válaszciklusra áradás vagy aszály esetén. Általában valamely járulékos környezeti jelleget használnak kulcsingerként. A viselkedési adaptáció lehet pl. a veszélyes helyek elhagyása, védett helyek megkeresése, peték vagy az ivadékok védelme az áradással, vagy a szárazsággal szemben. Ilyen viselkedési mintázatokat több állatcsoportnál leírtak, így pl. halaknál, vízi rovaroknál egyaránt. Ez az adaptációs mód az előre nem jelezhető áradásos élőhelyeken evolválódhatott ki, miután az egyedeknek adott áradásra adott válaszok alakulhattak ki.

Morfológiai adaptáció lehet a testalak áramvonalassága, mechanikai védelem az árral szemben, a vegetatív szaporodás kifejlesztése, egyes fiziológiai válaszok. A vízparti –de nem vízi - rovaroknál, mint pl. az ugróvillások, jellegzetes peteformákat (ún. tartós peték) írtak le, amelyek képesek túlélni tartósabb áradásokat is.

1. táblázat. A vizes élőhelyek faunájának adaptációs mechanizmusai.

Adaptáció módja	Élőlény	Haszon	Költség
Életmenet adaptáció			
Diapauza állapot	álkérész és más vízi rovarok	Csökkent szárazság mortalitás	Nem ismert
Aszinkron kelések egy petecsomóban	álkérészek	Valószínű „bet-hedging” az áradással szemben	Nem ismert
Szinkronizált metamorfózis az áradás átlagos időpontjával	Egyes tegzesek	Az imágók elrepülve elkerülhetik az áradást	Csökkent fekunditás azokkal a lárvákkal szemben, amelyek átvészelik az árt és tovább növekedhetnek
Gyors növekedés a röpképes imágókor eléréséig	Kérészek és más vízi rovarok	Gyors rekolonizáció az áradás után	Kis testméret az ivarérésnél, csökkent fekunditás
A peterakás szinkronizált az alacsony vízállásokkal	Felemáslábú rákok	Magasabb túlélés a korai stádiumokban	Nem ismert
Ikrarakás alacsony vízállásnál	pisztrángfélék	Csökkent mortalitás az áradás alatt	Nem ismert
Az ovárium fejlődését az áradás egy kulcsjellege indítja el	Egyes halak	Az áradás utáni környezet jobb az utódoknak	Nem ismert
Viselkedési adaptáció			
Az áradásnak kitett terület elhagyása	Glossomatidae		
Tegzesek	Csökkent mortalitás az áradáskor	Nem ismert	
Az esőzést, mint kulcsingert használja a víz elhagyására	Belostomatidae	Gyors áradás elkerülés	Kiszáradás és predációs nyomás a szárazföldi élőhelyen
Peteérés a tavaszi áradás hatására	Egyes halak	Optimális kelés (megfelelő táplálékellátottság)	Túl korai kelés táplálékhiányok környezetben
Áradás utáni ikrarakás	Több halfaj	A juvenilek szárazságtól védettek	Nem ismert
Védett helyekre	Több halfaj	Csökkent mortalitás	Nem ismert

mozognak

A petecsomagot mélyen lerakják az iszapba, amelyet nem mos ki az áradás

Egyes pizstrángfélék

Csökkenett pete mortalitás

Lehetséges energiavesztesség

Morfológiai adaptáció

Áradás toleráns peték és más jellegek a víz alatti áradás túlélésére

Collembola és más öntésterületeken élő gerinctelen állatok

Áradás túlélése

Nem ismert

2. A monitoring rendszer alapelemei és az elemezhetőség elvi problémái

A vízforgalom megváltozásának hatására az élőhelyek közösségeiben strukturális átrendezések következnek be, megváltozik a fajkompozíció, illetve az egyedszám-eloszlás. A szárazságtűrő fajok populációi invazívvá válnak, megjelennek a degradatív fajok, csökken a diverzitás, mely az élőhely leromlásához vezet. E folyamatok a múltban többször, különböző intenzitással történtek meg. Az érintett élőhelyek közösségeiben lezajló strukturális változások különböző fokig jutottak el. E degradatív folyamatok megállítását ill. visszafordítását célozzák meg azok az élőhely-rekonstrukciós természetvédelmi kezelési tervek, amelyek a víz pótlását és a korábbi vízforgalmat célozzák visszaállítani. E folyamatokra adott válaszokat is hivatott mérni a zoológiai monitoring, melyet e vizsgálati kérdésnek megfelelő kísérleti elrendezésben kell felépíteni.

Az általános elvek a következők:

- **Reprezentativitás:** az indikátor csoport legyen szignifikáns hatású az ökoszisztémában, azaz az adott vizsgált faktor szempontjából az ökoszisztéma releváns részéről reprezentálja.
- **Szenzitivitás:** legyen kellően érzékeny az adott faktor tekintetében, a taxonómiai csoport rendelkezzen elegendő fajszámmal a statisztikai elemzésekhez.
- **Ismételhetőség:** a laboratóriumi tesztek legyenek könnyen kivitelezhetőek.
- **Alkalmazhatóság:** a kiválasztott taxonnak legyen kellően sok élőhelye, e nélkül ugyanis a gyakorlatban nem használható hatáselemzésekhez.

A fenti ismérveket a monitoring rendszer tematikai fejlesztésénél tekintetbe kell venni.

A vízpótlás természetvédelmi eredményeként azt várjuk, hogy az érintett területek életközösségei az ún. vizes élőhelyekre jellemző fajösszetételt mutassanak egy - lehetőleg rövid- idő után. E folyamat azonban nagyon bonyolult, a nedvesség mellett sok más hatás befolyásolja, pl. a környező habitat típusok, az élőhely mérete, folthatárai, lokális területkezelési hatások, mint erdő kivágás (ld. pl. Odonata, Parti erdő).

Az ökológiai állapot megváltozását alapvetően kétféle módon lehet mérni:

- (1) *korrelációs módszer*, csak a fajösszetételt detektáljuk; ekkor a fajösszetétel értékelő algoritmus a korrelációs vizsgálatokon alapul, vagyis vizes élőhelyek jellemző fajai lesznek indikátor értékűek. E módszer hátránya, hogy csak növényi életközösségekre van kidolgozva ilyen értékelő rendszer. Állatcsoportokra viszonylag részleges információk állnak rendelkezésre, és az utóbbi évtizedben jelentős előre haladás is tapasztalható. Ide tartozó eljárás, amikor a teljes fajszámot használják válasz-paraméternek (lásd. "diverzitás-vizsgálatok"), ez azonban a másodlagos szukcessziós folyamatokban többféleképpen is értékelhető: növekedhet a fajszám degradatív fajok miatt is, és ha nem tudjuk a fajokat minősíteni, akkor a becslés hibákkal terhelődik. További hátrány, hogy a becslés csak gyenge tesztje valósítható meg.
- (2) *Hatás-alapú módszer*, amikor a fajváltásokat, illetve magát a fajösszetételt egy dinamikus modell alapján egy kiválasztási algoritmus határozza meg. E függvények megadásához természetesen kell, hogy legyen elképzelésünk a folyamat mechanizmusáról. Feltesszük, hogy alapvetően két folyamat, a szárazsággal szembeni tolerancia, és a kompetitív tulajdonság határozza meg egy populáció elterjedését a területen. Ekkor adott fajösszetételből kiindulva időben modellezhetővé válik a fajkompozíció. E modellhez ismerni kell a fajok tolerancia és kompetíciós jellemzőit. E második módszer hátránya, hogy nagyobb alapkutatás-szintű munkát igényel, illetve, hogy a hatások közül csak a számunkra lényeges faktort - jelen esetben a nedvességet - vonja be a vizsgálatba, noha a modell számtalan irányban tovább fejleszhető pl. a populációk diszperziós tulajdonságainak bevonásával. Előnye, hogy időben előre prediktálja a fajösszetételt, így alkalmassá teszi a vizsgálati módszert hatáselemzésre is. További előnye, hogy sokkal részletesebb és mélyebb ismeretekre teszünk szert az adott életközösség tekintetében. Más, az adott faktor tekintetében érzékenyebb taxonok is bevonhatóak az elemzésbe, ezért gyorsabb hatáselemzés valósítható meg.

3. A szigetek közli zoológiai monitoring rendszerének fejlesztése: 2004 évi vizsgálati kérdéseink

A monitoring rendszer fejlesztésénél több irányelvet kellett tekintetbe venni:

- a különböző állatcsoportokra alkalmazott mintavételi módszerek megbízhatóságát, azaz az adatok pontosságát és megbízhatóságát. Itt konkrétan a megfogott fajok és az élőhelyeken jelenlevő „elméleti” összes faj arányának becslét végeztük el, melynek elméleti háttérét a 7. és a 3. pontban, illetve egyes vizsgált állatcsoporton kapott eredményt az 5.1. pontban mutatunk be.
- A monitoringban felhasznált állatcsoportok különböző fenológiai jellegeiből adódó időbeli reprezentativitását, illetve azt, hogy fenológiai változatosságot hogyan lehet optimalizálni a mintavételezéshez. Itt a különböző időpontokban felvett minták fajok szerinti hasonlóságát, a fajszám időbeli telítődésének alakulását vizsgáltuk.
- A Szigetköz regionális változatosságát. Ki kell dolgozni egy koncepciót a tekintetben, hogy a regionális hatást hogyan lehet lebontani kisebb alrégiókra úgy, hogy a vizsgálat kérdését – az esetlegesen fellépő szárazodást – „kísérletesen” tesztelni tudjuk.

Megvizsgáltuk továbbá, hogy a mintavételbe bevont élőhelyek változatossága hogyan befolyásolja a vizsgálat eredményét, azaz a különböző élőhelytípusokat csoportosítani

kellott annak érdekében, hogy ne a különböző élőhelytípusok kiválasztása határozza meg a kapott eredményt.

3.1. A „kísérleti” elrendezés: koncepció

A szigetközi zoológiai monitoring a Duna elterelésének és a vízpótlás állatpopulációkra gyakorolt ökológiai hatását hivatott vizsgálni. Ezért a vizsgálat kérdése az, hogy az érintett területek ökológiai állapota „rosszabb-e” a nem érintett területeknél. Ez maga után vonja, hogy szükség van kontroll területekre. Miután azonban szinte a teljes Szigetköz érintett területnek fogható fel, csak erősebben és kevésbé érintett területeket különítettünk el. Három csoportot határoztunk meg, úgymint Dunakiliti környéke, Lipót környéke és Patkányos környéke. E területeket a vizsgálat kezelési szintjeként határoztuk meg, melyek csak a térbeli elhelyezkedés alapján definiáltunk. Eredményként azonban azt kaptuk, hogy a fenti kategóriák torzítottak, mivel a talajvízszint csökkenése térben ennél sokkal változatosabb, azaz túlzottan elnagyolt ez a térbeli felosztás. Elkerülhetetlenül szükségesnek látszik a vízforgalmi adatok ismeretével az egyes kezelési szintekhez tartozó élőhelyeket pontosabban kategorizálni.

3.2. A mintavételi módszerek összefoglalása

Az alkalmazott mintavételi módszereket az egyes állatscsoportok specialistái, a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) ajánlásai, illetve az általunk javasolt megoldások szerint változtattuk meg. A módszereket állatscsoportonként mutatjuk be.

▪ A 2003-ig használt módszerek

PUHATESTŰEK (MOLLUSCA)

Mintavétel ideje:	a tavaszi magas vízszint miatt inkább ősz
Mintavétel technikai módszere:	Duna-főág: egyelés, iszapolás (hordalék, parti iszap, kavicsminták atmoszája) mellékág, Mosoni-Duna: parti uszadék, héjak gyűjtése, egyelés nyeles szitával ártér, mentett oldal: egyelés, talajminták gyűjtése
Adatok:	Egyedszámok ordinális skálán: nagyon ritka, ritka, egyenletesen ritka, nem gyakori, helyenként gyakori, egyenletesen gyakori

KISRÁKOK (CLADOCERA, COPEPODA)

Mintavétel ideje:	április – szeptemberben 4 alkalommal (áprilisban legalacsonyabb a fajszaám)
Mintavétel technikai módszere:	Duna-főág: 80 mikron lyukbősegu planktonhálo hullámtér: 80 mikron lyukbősegu planktonhálo mentett oldal: 80 mikron lyukbősegu planktonhálo
Adatok:	bináris adatok

UGRÓVILLÁSOK (COLLEMBOLA)

Mintavétel ideje:

Mintavétel helye: EVH-pontokon (Állami Erdészeti Szolgálat pontjai)
véletlenszerű elrendezéssel

Mintavétel technikai módszere: 100cm³-es talajminták, majd ezek kifuttatása Berlese-
apparátussal

Adatok: mintahelyenként 10 mintaelem, abundancia értékek

SZITAKÖTŐK (ODONATA)

Mintavétel ideje: március-november

Mintavétel helye: hat állandó pont (lárva és exuvium)
10-20 változó pont (lárva, exuvium és imágó)

Mintavétel technikai módszere: lárvák: 1mm lyukbőségű, 10cm-es átmérőjű hálóval
növényzetről, alzattól válogatással

exuviumok (lárvaőrök) gyűjtése víztestekből emers és litorális
növényzetről és talajfelszínről

imágók: felvétele 30perc alatt 20-30méteres szakaszon

Adatok: fajszám, egyedszám becslés

EGYENESSZÁRNYÚAK (ORTHOPTERA)

Mintavétel ideje: 3 alkalom/év

Mintavétel helye: hat állandó pont

Mintavétel technikai módszere fűhálózás, 300 kaszálás 4db 10x10m-es négyzetben vagy 1200
kaszálás az adott területen

Adatok fajszám, egyedszám becslés

BOGARAK (COLEOPTERA)

Mintavétel ideje: májustól folyamatosan havonta ürítés

Mintavétel technikai módszere: 3 talajscapdás vizsgálatok (16-16 pohár 2 csoportban /8+8/)

Adatok: fajszám, egyedszám becslés

TEGZESEK (TRICHOPTERA)

Mintavétel ideje:

Mintavétel technikai módszere fénycsapda

Adatok: fajszám, egyedszám becslés

LEPKÉK (LEPIDOPTERA)

Mintavétel ideje: 2 mintavétel (június, július)

Mintavétel technikai módszere: fénycsapda

Adatok: fajszám, egyedszám becslés

3.3. Protokollok

A mintavételi módszerek pontos definiálása és annak a gyakorlatban történő nyomon követése a monitoring rendszer fejlesztésének kulcskérdése. A különböző állatcsoportokra természetesen különböző mintavételi módszereket használnak. Ezért lényeges, hogy a vizsgálat alapvető elemei minden mintavételi módszerben definiáltak legyenek, így a vizsgálat célja, a vizsgálat alanya, az ebből adódó ismétlések, a mintaszámok, az adattípusok. A különböző típusú mintavételeket csakis egy közös kísérlettervezés alapján lehet egy közös vizsgálatnak tekinteni. E jellemzők – a hipotézissel együtt – határozzák meg aztán azt, hogy mely statisztikai tesztet kell alkalmazni. Ezért alapvető fontosságúnak tartottuk a mintavételi protokollok egységesítését a következőkben megfogalmazottak szerint.

- A vizsgálat célja: A Duna elterelésének és a vízpótlás hatásának mérése Szigetközi élőhelyeken az egyes állatcsoportok fajszáma, fajösszetétele, populációik abundanciájának évenkénti változása alapján.
- A vizsgálat alanya: az egyes élőhelyeken élő állatpopulációk.
- Ismétlések: az ismétlések az egyes adott hipotézisek határozzák meg. Nem keverendő össze a fajszám meghatározásához szükséges mintavételi pontokon vett mintákkal.
- Mintavételi területek: táji léptékben reprezentatív összefüggő élőhely-csoportok. Olyan nagyságú terület, ahol a Szigetközben jellemző élőhely-típusok előfordulnak, és a szigetközi beavatkozás egyöntetűen jellemző, azaz pl. elterelés hatása, vízpótlás hatása, kontroll. Így e területek a vizsgálat „kezelési” szintjeinek térbeli megfelelői.
- Mintavételi pontok: a mintavételi terület adott élőhely-típusán térben meghatározott pont, melyről fajlista és egyedszámok származnak. A mintavételi ponton a fajok populációinak a fajszám-bebecslését végezzük. A mintavételi befektetés (csapdászám, eltöltött idő) a vizsgált taxon fajszámától és a foghatóságától függ. A vizsgálat szempontjából ismerni kell a mintavételi ponton élő adott csoport fajszámának és a megfogott fajok számának az arányát, melyet csak a mintavétel standardizálásával lehet megoldani (pl. csapdászám, csapásszám stb.). Ez azonban a vizsgálat szempontjából nem tekinthető ismétlésnek. Az ismétlés a vizsgálat kérdésétől és az adatelemzésektől függ. A jelen vizsgálatban ismétlésnek tekintjük az azonos élőhely-típusú, különböző élőhely foltban – egy folt esetén egymástól távol – elhelyezkedő mintavételi pontokat, mert az ezekből származó adatok független mintáknak tekinthetők.

4. Módszerek

4.1. A mintavételi hatékonyság becslése – fajtelítődési görbék

Az élőhelyek faunájának gyűjtésénél elsődleges fontosságú a mintavételi módszer hatékonyságának becslése. A mintavételi hatékonyság az állatcsoport foghatóságától függ, azaz, hogy milyen könnyen csapdázhatóak, szakszerűbben fogalmazva, hogy mekkora valószínűséggel kerül bele az egyed a csapdába. Ezt hívjuk mintavételi hatékonyságnak, vagy foghatóságnak. A foghatóság több tényezőtől is függ, pl. az élőhely heterogenitásától, ebből adódóan a fajok térbeli eloszlásának változatosságától, továbbá a fajok időbeli megjelenésének változatosságától, az állatok aktivitásától, ami a pillanatnyi időjárástól függ.

Az első probléma a mintavételi optimalizáció térbeli allokációjának kérdésköre, amelynél a különböző mintavételi típusok között kell kiválasztani a leghatékosabb mintavételi elrendezést, a teljes random, az ún. cluster, illetve a rétegzett mintavételi elrendezéseket.

A fajok számáról alkotott adatnak jellemeznie kell az "átlagos fajszámot", azaz átlag és a hozzá – kötelezően – tartozó szórást, vagy más adatszóródásra utaló alapstatisztikát.

A fajszámot a fajtelítődési görbékkel jellemezzük, amelynek szerkesztését a következőképpen végezzük el:

Vesszünk egy mintát, megszámláljuk benne a fajok számát, és jegyezzük, hogy melyik faj volt. Majd vesszük a következő mintát és nézzük, hogy hány új faj volt és az új fajok számát hozzáadjuk az előző minta fajainak számához. Ezt folytatjuk az összes mintával, így az ún. kumulált fajtelítődést kapjuk meg. Ezután erre az adatsorra egy megfelelő fajtelítődési görbét illesztünk (ún. „rarefaction” függvények).

A fajtelítődési függvényeket két alaptípusba lehet sorolni: (1) *aszimptotikus* és (2) *nem aszimptotikus* függvények. Az elsőnél a teljes fajszám van határértéke, a másodiknál, noha a függvény változása az idővel egyre lassul, de nem tudunk megadni határértéket. Az elsőnél feltételezzük, hogy a fogásunk hatékonysága idővel elvezet a terület teljes fajszámának a meghatározásához; ill. hogy a terület fajszáma, ill. fajkészlete az időben relatíve állandó, a másodiknál e feltételek nem teljesülnek.

A kapott fajtelítődési görbékre pl. Soberon és Lorente (1993) féle függvényt illesztettük: $fajszám = a(1 - e^{-b \cdot \text{mintaszám}})$, ahol a és b paraméterek mutatják a telítődési becsült fajszámot: $R = a/b$.

Azt a mintaszámot, amely a fajok 95%-ak begyűjtéséhez szükséges, a következő egyenlet adja meg: $t_{95} = -\ln 0,05/b$.

Mi befolyásolja a kapott görbét?

- a) éppen melyik mintát választottuk ki; erre az a megoldás, hogy sok kiválasztást és sok görbét hozunk létre, ún. másodlagos mintavételezést;
- b) milyen az egyedszámok eloszlása a fajok között. Ezt a fajabundancia görbékkel lehet jellemezni.

A meghatározott függvények illesztését pl. a "legkisebb négyzetes illesztéssel" végezzük el.

Ezután pl. F próbával azt tesztelhetjük, hogy a mintavételi hatékonyság (mért fajszám/becsült fajszám) függött-e az egyes mintahelyek különböző tulajdonságaitól. Pl. egy rovarcsoport valószínűleg más hatékonysággal működik különböző klímájú mintahelyeken, miután a csapda a rovarok aktivitásától függ.

4.2. Fajok indikációs értékének meghatározása INDVAL módszerrel

Az IndVal egy olyan új és egyszerű módszer, mellyel azonosítani tudjuk az egyes élőhely típusokhoz tartozó, illetve a kísérlet kezelési szintjeit elkülönítő indikátor fajokat. A megközelítés újszerűsége abból adódik, hogy több mintacsoporton belül vetjük össze a fajok relatív abundanciáját azok előfordulásának relatív gyakoriságával. Az egyszerűbb indikációs elemzések esetén abban az esetben pl., amikor egy faj egy élőhely típus csak egy vagy két mintájában fordul elő, és máshol nem (ritka faj) ugyanazt az indikátor értéket kapja, mint az a faj, amelyik ugyanennek az élőhely típusnak minden mintájában jelen volt, de máshol nem. Nyilvánvaló, hogy az első példa esetében az információ kevesebb, mint a második példában. Megbízható indikátorokat

akkor tudunk definiálni, ha különbséget tudunk tenni e két faj között. Az első esetben aszimmetrikus indikátorról beszélünk, amely ugyan hozzájárul az élőhely specifitásához, azonban előfordulását nem lehet előre jelezni az élőhely minden mintahelyén. A második típusú indikátor faj, ezzel szemben valódi indikátor, mely hozzájárul az élőhely specifitásához és előfordulása előre nem jelezhető az élőhely minden mintahelyén.

A függvényt a következőképpen számoljuk:

Kiszámítjuk az A_{ij} komponenst, amely az i -dik faj relatív abundanciája a minták j -dik csoportjában. Majd a B_{ij} komponens, amely az i -dik faj előfordulásának relatív gyakorisága a minták j -dik csoportjában. Ezután vesszük az A_{ij} komponens és a B_{ij} komponens szorzatát:

$$A_{ij} = \frac{\text{egyedszám}_{ij}}{\text{egyedszám}_j}$$

$$B_{ij} = \frac{\text{minták}_{ij}}{\text{minták}_j}$$

$$\text{Indval}_{ij} = A_{ij} \times B_{ij} \times 100$$

A fenti képletben az egyedek átlagos számát használjuk az egyedek összegzése helyett minden csoportban, mert ezáltal csökken a diverz csoportokban levő mintahelyek számának hatása és ugyanazon csoporthoz tartozó mintahelyek közötti tömegességi különbség. A_{ij} maximális, ha i fajok csak a j csoportban vannak jelen. A B_{ij} formula a fidelitást méri. A minták_{ij} a j csoportban lévő azon mintahelyek száma, ahol i fajok jelen vannak, míg a minták_j az összes mintahely száma ezen csoporton belül. B_{ij} maximális, ha i faj j csoport összes objektumában jelen van. A és B szorzata lehetséges, mert a fajok eloszlásáról független információt hordoznak. Végül a 100-al történő szorzás százalékos adatot eredményez. Mivel az IndVal mérés abszolút (százalékban kifejezett) és a csoporton belül más fajoktól függetlenül számítjuk ki, különböző taxonok, illetve egy adott taxonon belül a fajok indikátor értékeinek közvetlen összehasonlítására alkalmas.

A mintahelyek tipológiájában az i faj értéke a legnagyobb IndVal_{ij} érték, ami ezen tipológián belüli j csoportok esetében megfigyelhető: $\text{IndVal}_i = \max(\text{INDVAL}_{ij})$. Ezen index értékére maximumot (=100%) kapunk, ha a fajok minden példánya a minták azonos csoportjában található, és ha a fajok ezen csoport minden mintájában előfordulnak.

Az alapötlet az, hogy megmérjük a hierarchikus tipológia minden fokán lévő fajok indikációs értékét. Az IndVal függvény értéke változik a hierarchikus tipológia mentén, egyszer magas és csökken a generalista (mag) fajok esetén, máskor alacsony és növekszik több specialista (satellite) faj esetén. Az IndVal index lehetővé teszi azt is, hogy klasszifikációs műveletben azonosítsunk tipikusan közepes indikációs szintű fajokat.

A fajok indikátor értékének alapstatisztikáit randomizációs módszerekkel becsülhetjük. Az új módszer azonosítja az ökológiai minták tipológiájának indikátor fajait a hierarchikus vagy nem hierarchikus klasszifikációs eljárás során.

Ellentétben a Twinspan programmal, az adott fajok indikációs értéke független más fajok relatív abundanciájától és nem szükséges az un. 'pseudospecies' fogalom használata.

4.3. A fajváltás, a lokális kihálás és a betelepülés jellemzése a COMDYN módszerrel

A COMDYN programot azoknak a paramétereknek a becslésére fejlesztették ki brit kutatók 1998-ban, amelyekkel egy fauna dinamikáját lehet jellemezni. Az adatok prezencia/abszencia alapúak és az évek közötti változás nyomon követése a cél. A legegyszerűbb jellemző a fajszám, illetve ennek változása, továbbá a hozzá tartozó alapstatisztika, melyet jackknife randomizációval nyernek. További paraméterek a fajváltás, a lokális kihálás, a betelepülés jellemzői, melyek szóródását szintén randomizációs eljárás segítségével jellemezzük.

Input adatok

- R(1) 1. minta fajszáma
R(2) 2. minta fajszáma
F(i) Mért gyakoriság: azon fajok száma, amelyek éppen i darab helyen voltak.
F'(i) Mért gyakoriság: azon fajok száma, amelyek az idik csoportban voltak
n(i) Mért fajszám: az idik mintának a fajszáma

A következő paramétereket számolja a program:

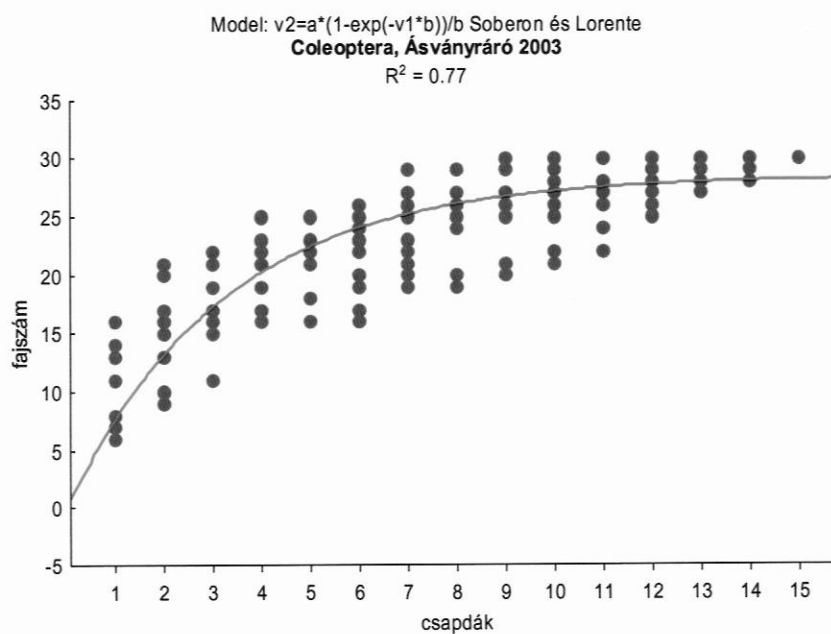
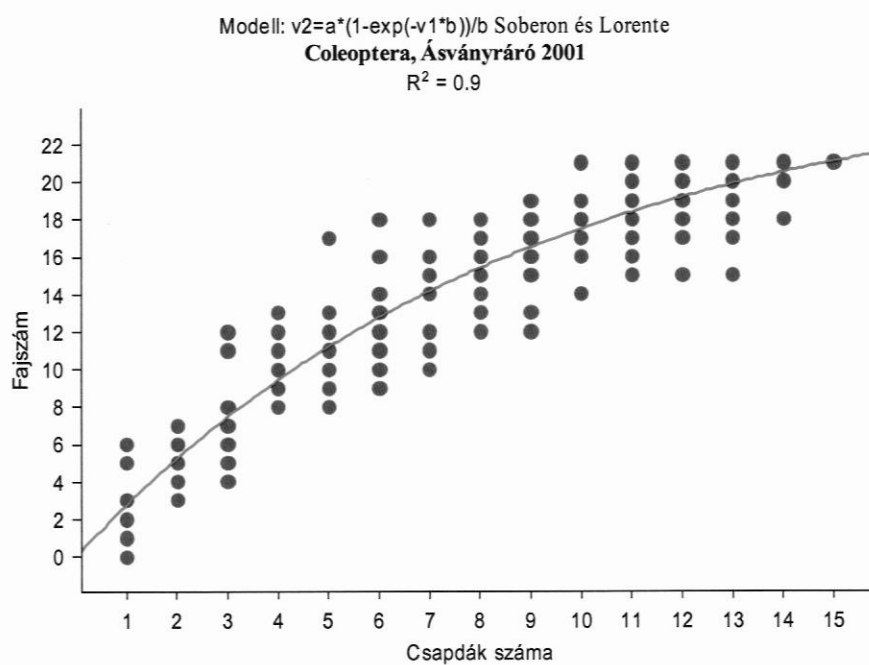
- N(1) 1. minta becsült fajszáma
N(2) 2. minta becsült fajszáma
M2(R1) Becsült száma azoknak a fajoknak, amelyek a 2. mintában jelen voltak és az 1. mintában is megvoltak.
M1(R2) Becsült száma azoknak a fajoknak, amelyek az 1. mintában jelen voltak és az 2. mintában is megvoltak.
PHI A kihálási valószínűség komplementje- azoknak a fajoknak a hányadosa, amelyek az 1. mintában jelen voltak és a 2. mintában is még jelen voltak.
GAMMA A fajcsere komplementje- azoknak a fajoknak a hányadosa, amelyek a 2. mintában jelen voltak és az 1. mintában is.
LAMBDA A becsült fajcsere: $N(2)/N(1)$
Beta Becsült lokális betelepülés: azoknak a fajoknak a száma, amelyek nem voltak jelen az 1. mintában, viszont a 2. mintában igen.
p(1) Becsült foghatósági valószínűség az 1. mintában
p(0) Becsült foghatósági valószínűség az 2. mintában

5. Eredmények

5.1. A mintavételi hatékonyság becslése, fajtelítődési görbék

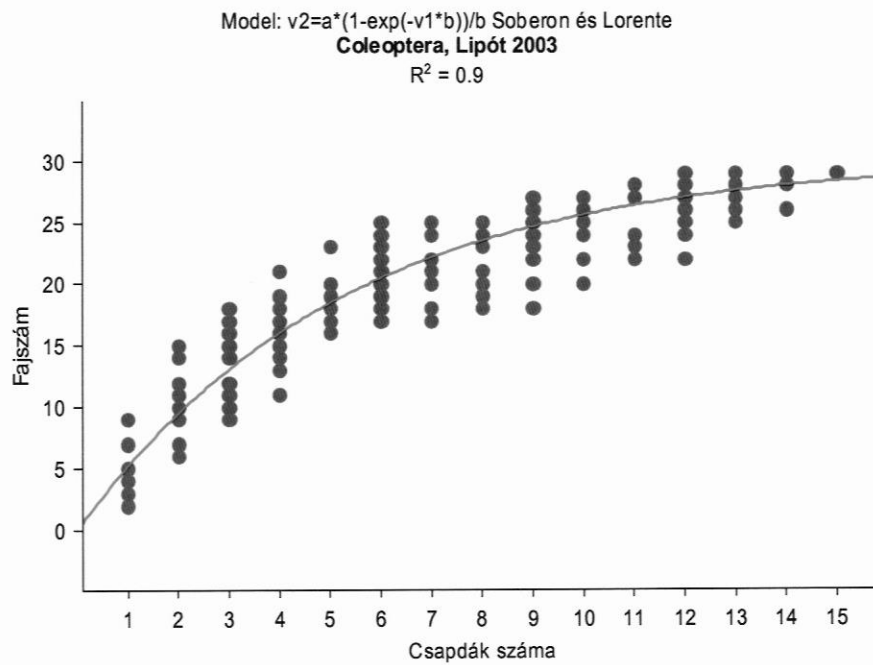
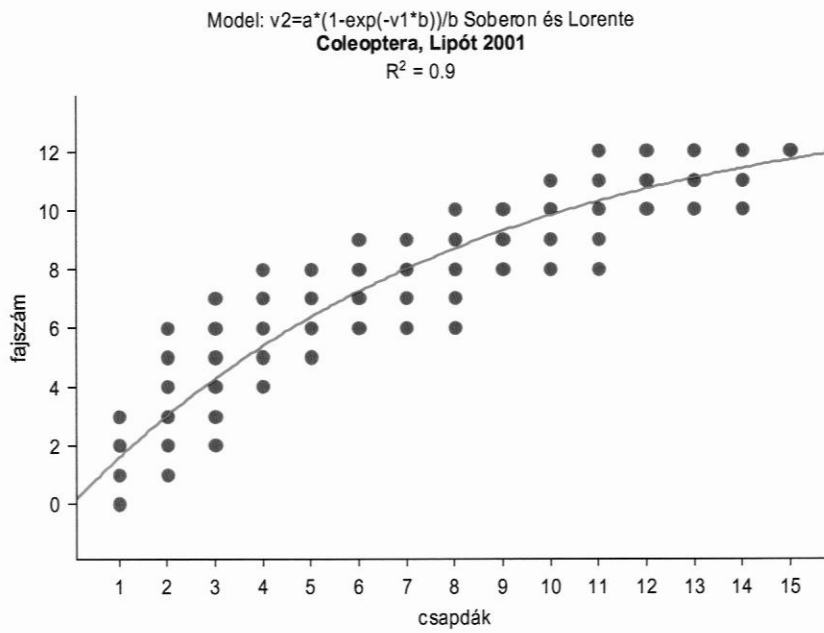
FUTÓBOGARAK (COLEOPTERA)

- Ásványráló



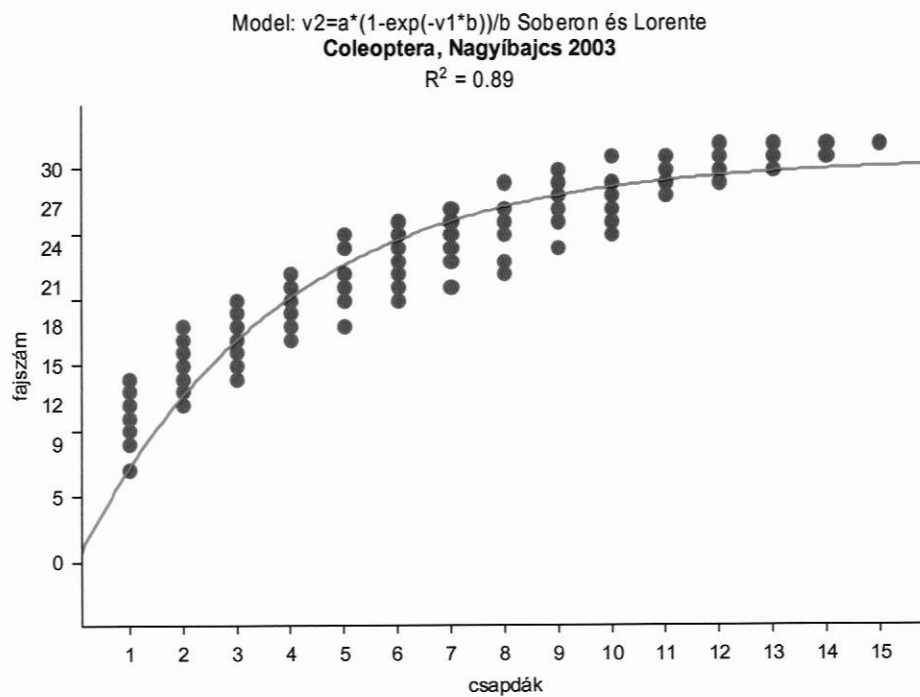
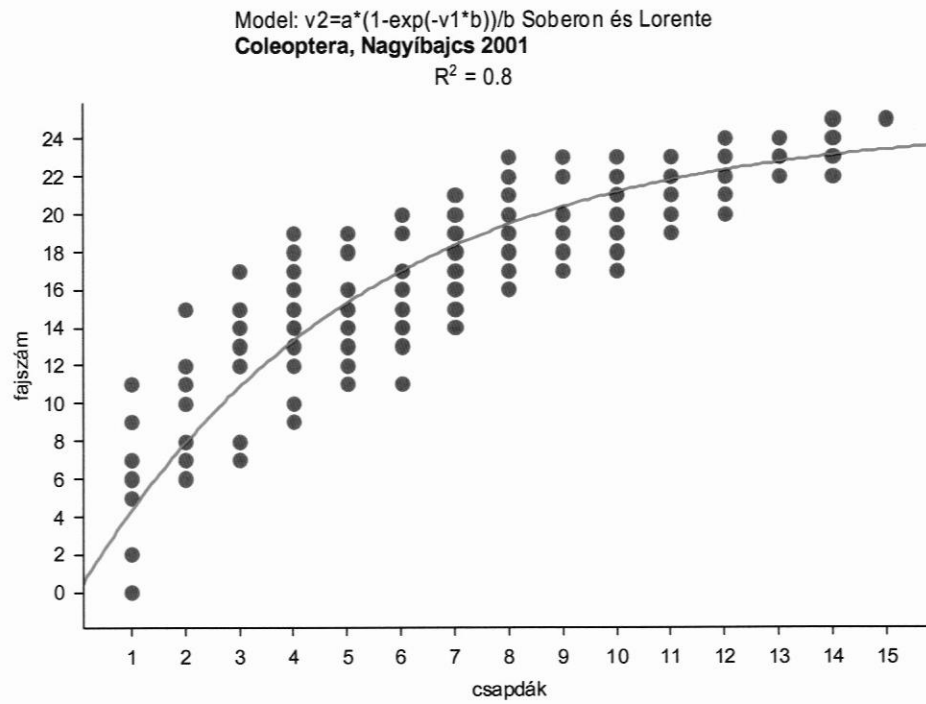
1. ábra. Futóbogarak (Coleoptera) fajtelítődési görbéje Ásványrálónál 2001 és 2003-ban.

▪ Lipót



2. ábra. Futóbogarak (Coleoptera) fajtelítődési görbéje Lipótnál 2001és 2003-ban.

▪ Nagybajcs



3. ábra. Futóbogarak (Coleoptera) fajtelítődési görbéje Nagybajcsnál 2001 és 2003-ban.

A fenti ábrák megmutatják, hogy a futóbogarak mintavételénél a mintavételi pontonként használt 15 pohárcsapda közel elégségesnek bizonyult. A fajtelítődési görbék közel aszimptotikusak, a maximális fajszámhoz tartanak. A randomizációval nyert kumulatív fajszámok értékeire a Soberon-féle függvényt illetve a szükséges csapdaszám kiszámítható. Így például Ásványráró mintahely esetében 2001-ben a maximális fajszám 25-nek adódott, a mintavételi hatékonyság 82% volt. Így a modell alapján a maximális fajszám befogásának 95%-os valószínűségéhez 18 db pohárcsapdára lett volna szükség. Az ábrákból látható, hogy a gyűjtés hatékonysága függött az évektől egy mintavételi helyen belül is. Ez az évek közötti időjárási különbségekből adódott.

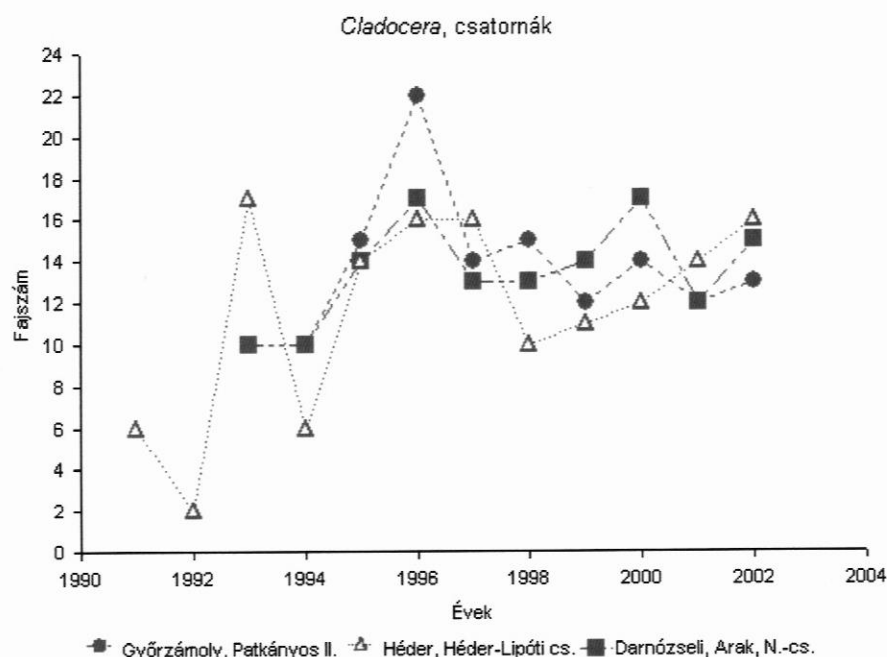
5.2. A fajszám változása a mintaterületeken

KISRÁKOK (CLADOCERA, COPEPODA)

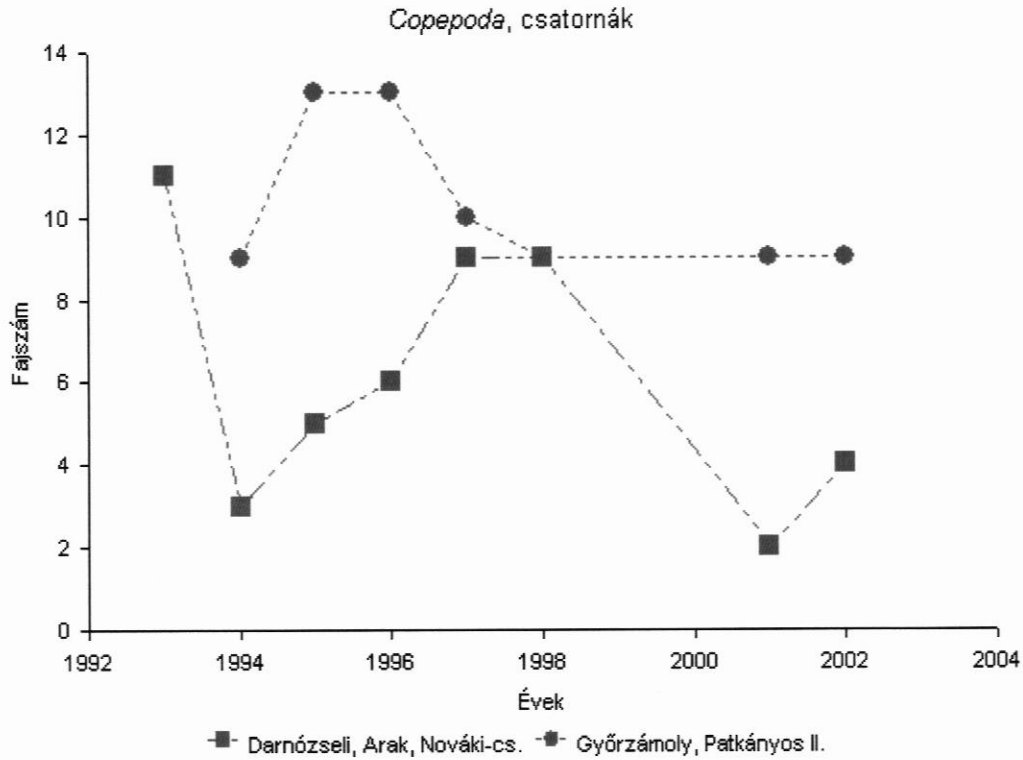
A kisrák fauna felmérése 1992 óta folyt. Az alábbi ábrákon 11 mintahely adatait mutatjuk be. A mintavételi helyeket négy csoportba osztottuk, úgymint csatornák, tócsák, mentett oldali hullámterek és holtágak. A mintahelyek jelentős részénél a fajszám csökkenése mutatható ki.

▪ Csatornák

Az ágascsapú rákok fajszáma 1995 előtt nagy évenkénti ingadozást mutatott, 1996-tól, a vízpótlás megindítását követően pedig kiegyenlítettebb lett. A fajszám 12 és 16 között mozgott, nagynak mondható.



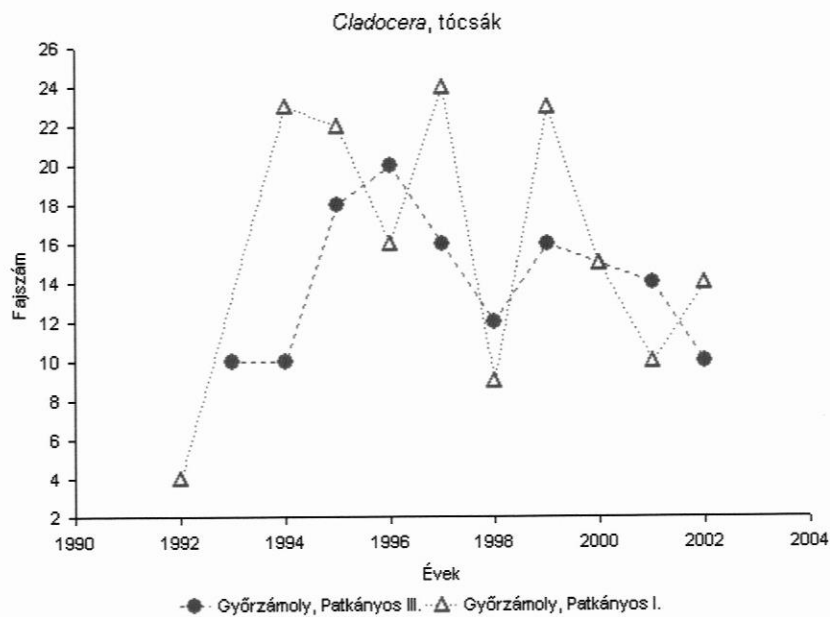
4. ábra. Az ágascsapú rákok (Cladocera) fajszámának változása a csatornáknban.



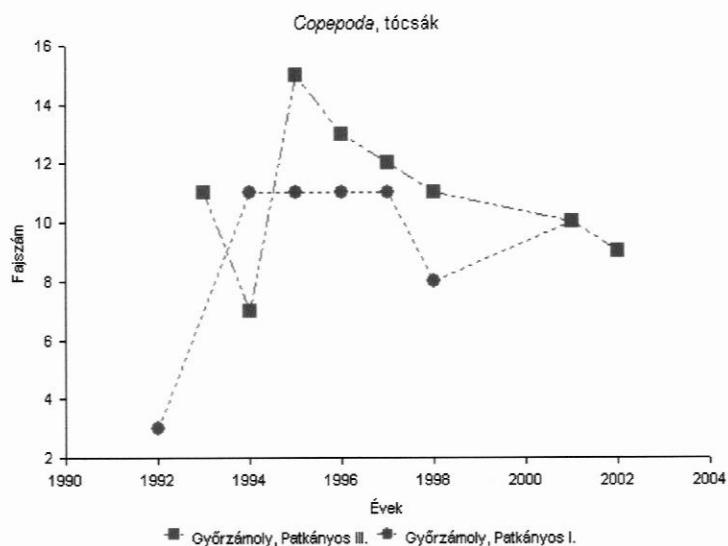
5. ábra. Az evezőlábú rákok (*Copepoda*) fajszámának változása a csatornában.

■ Tócsák

Az évenkénti ingadozás a fajszámban végig jellemző. Ezek a mikrohabitatok erősebben függenek az évi csapadékmennyiségtől és annak eloszlásától. Mindemellett a Győrzámoly – Patkányos III mintahelynél csökkenő tendencia figyelhető meg.



6. ábra. Az ágascsapú rákok (*Cladocera*) fajszámának változása a tócsákban.

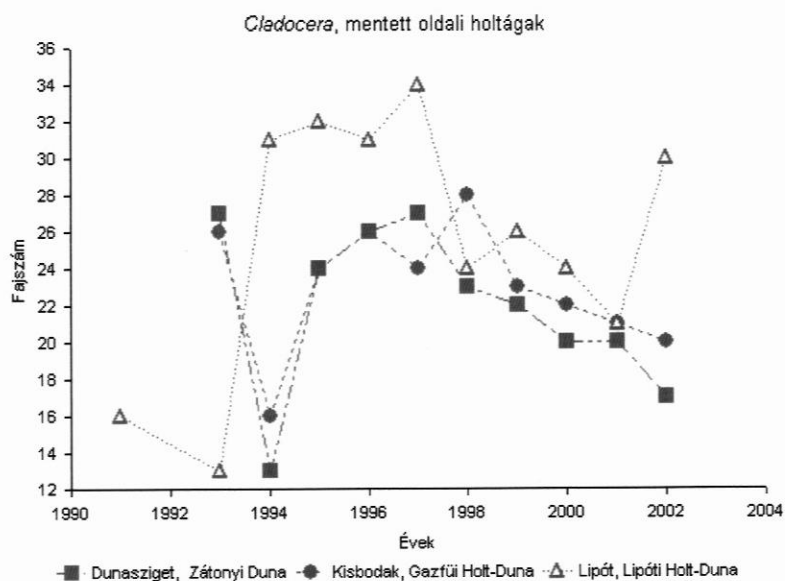


7. ábra. Az evezőlábú rákok (Copepoda) fajszámának változása a tócsákban.

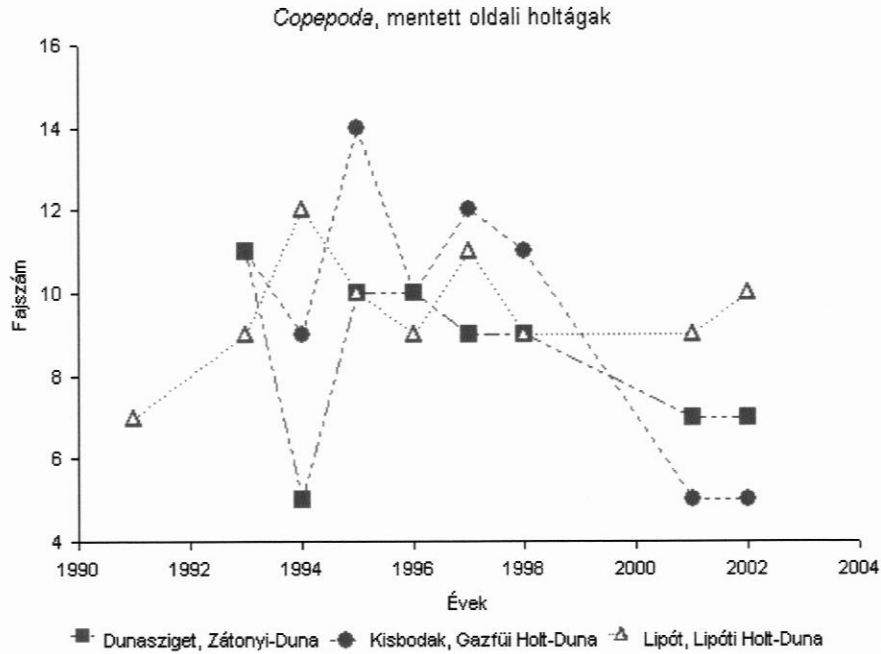
■ Mentett oldali holtágak

Mindhárom mintahelyen hasonló mintázat figyelhető meg. 1994-től kezdődően emelkedett a fajszám, majd folyamatos csökkenés tapasztalható.

1992-ben a szárazodás miatt jelentős csökkenés, majd a minimális vízmennyiség és a csapadék hatására regenerálódás. Lipóti Holt-Duna esetében fajszám csökkenés a vízpótló csatorna holtág közepén való átvezetése miatt, ami nem tette lehetővé az iszapos, nyugodt aljzat kialakulását. Utólagosan a csatornát a holtág szélére helyezték át, így középen a megfelelő élőhely kialakulhatott.



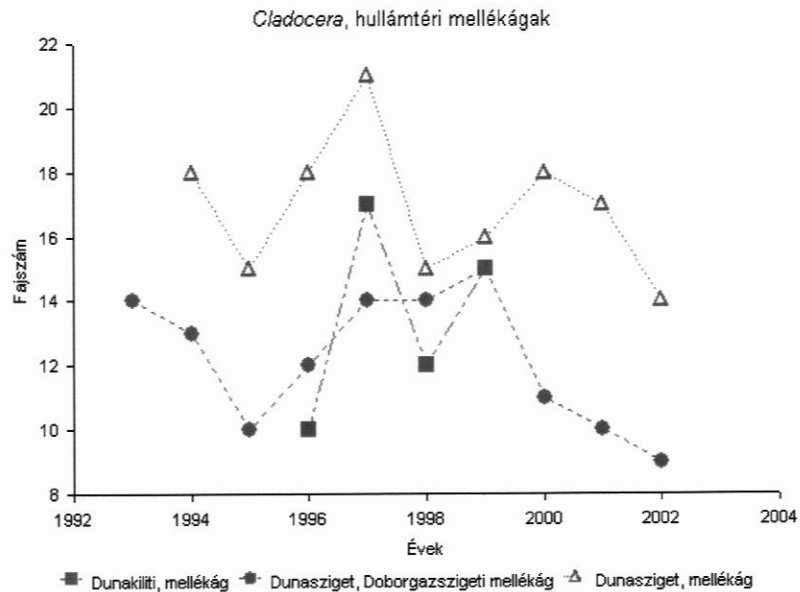
8. ábra. Az ágascsapú rákok (Cladocera) fajszámának változása a mentett oldali holtágakban.



9. ábra. Az evezőlábú rákok (*Copepoda*) fajszámának változása a mentett oldali holtágakban.

▪ Hullámtéri mellékágak

A hullámtéri mintahelyek esetében is a korábbi fajszám emelkedést fajszám csökkenés követi.

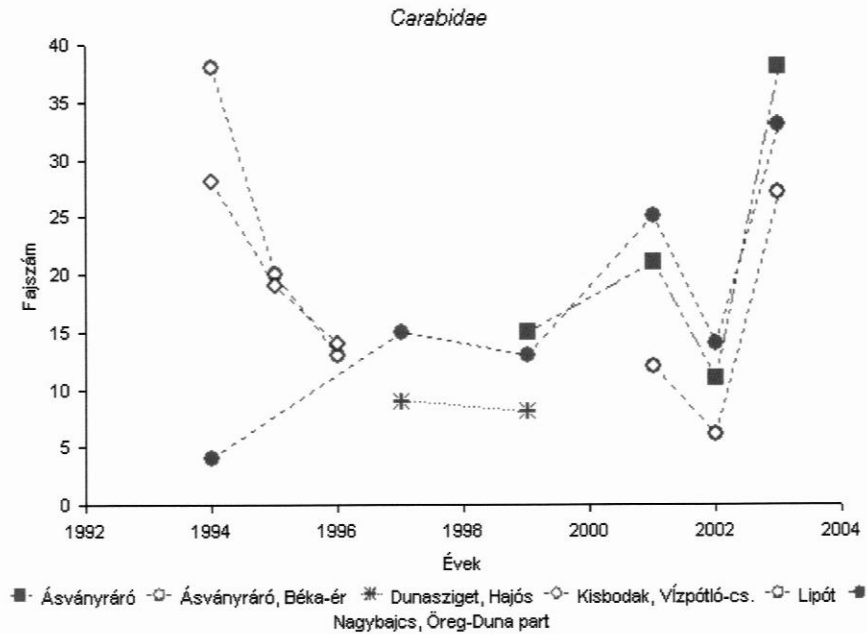


10. ábra. Az ágascsapú rákok (*Cladocera*) fajszámának változása a hullámtéri mellékágakban.

FUTÓBOGARAK (CARABIDAE)

Az alábbi elemzések a bogarak közül csak a futóbogarak adatait tartalmazzák, melyeket hat mintahelyről gyűjtöttek. Minden mintahely különböző füzesekben található.

A különböző mintahelyeken a fajszám évről-évre nagyon hasonlóan változott. Több éven át tartó, folyamatos trend nem figyelhető meg.



11. ábra. A futóbogarak (Carabidae) fajszámának változása a füzesekben.

A nagybajcsi mintahelyen tapasztalható fajszám növekedés a jó vízellátottságra vezethető vissza. Ezt a területet rendszeresen elárasztották, a talaj a szárazabb, árvízmentes időszakokban is nedves maradt. Bár Ásványráró a Dunának azon a szakaszán található, ahol az elterelés érezteti hatását, ugyanakkor a visszaduzzasztás miatt a talajvíz szintje itt még viszonylag magas, ezzel magyarázható, hogy a kiszáradás jóval kisebb mértékben érzékelhető, mint a lipóti szárazodó füzes esetében.

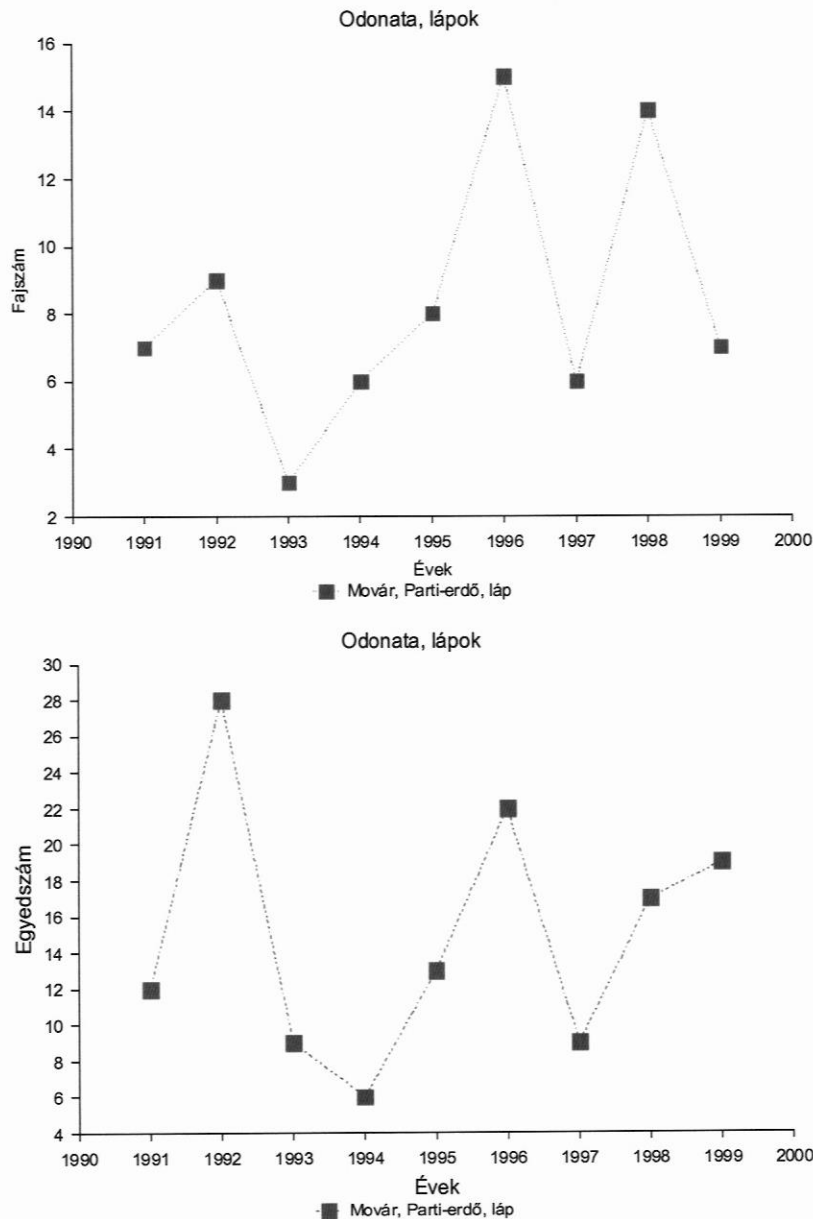
SZITAKÖTŐK (ODONATA)

A szitakötők esetében a mintahelyeket csak a lápok, puha- és keményfaligetek, továbbá a csatornák alapján csoportosítottuk. Kiemeltük a Dunaszigeten kijelölt mintahelyeket és külön elemeztük a csökkenő fajszámú mintahelyeket.

▪ Lápok

Parti-erdő, láp I vízszintje 1996 óta a Mosoni-Duna magas vízhozama miatt emelkedett. A fajszám és egyedszám noha évenként sokat változott a korábbi évekhez képest emelkedett. A mintahelyen lokális változás következett be, mivel a szomszédos erdőt 2001-ben leirtották, ami vízszintcsökkenést okozott, a láp szárazabbá vált és értékes fajok tűntek el a területről.

Fajösszetétel, védett fajok¹: Itt a korábbi jelentések anyagát közöljük: Az itt tenyésző fajok száma 1997-ben ugyan csökkent, de a Szigetköz legértékesebbnek tekinthető faja, a Berni Konvenció által fokozottan védett *Leucorrhinia pectoralis* megjelent. Az élőhelyen stabil populáció alakult ki. A további ritka fajok közül a *Coenagrion scitulum* (vulnerable, hazánkban védett) nem, de az *Anaciaeschna isosceles* (hazánkban védett) több exuvium formájában is előkerült. Azonban 2001-ben az élőhely szinte teljesen kiszáradt és 2002-ben is száraz volt.



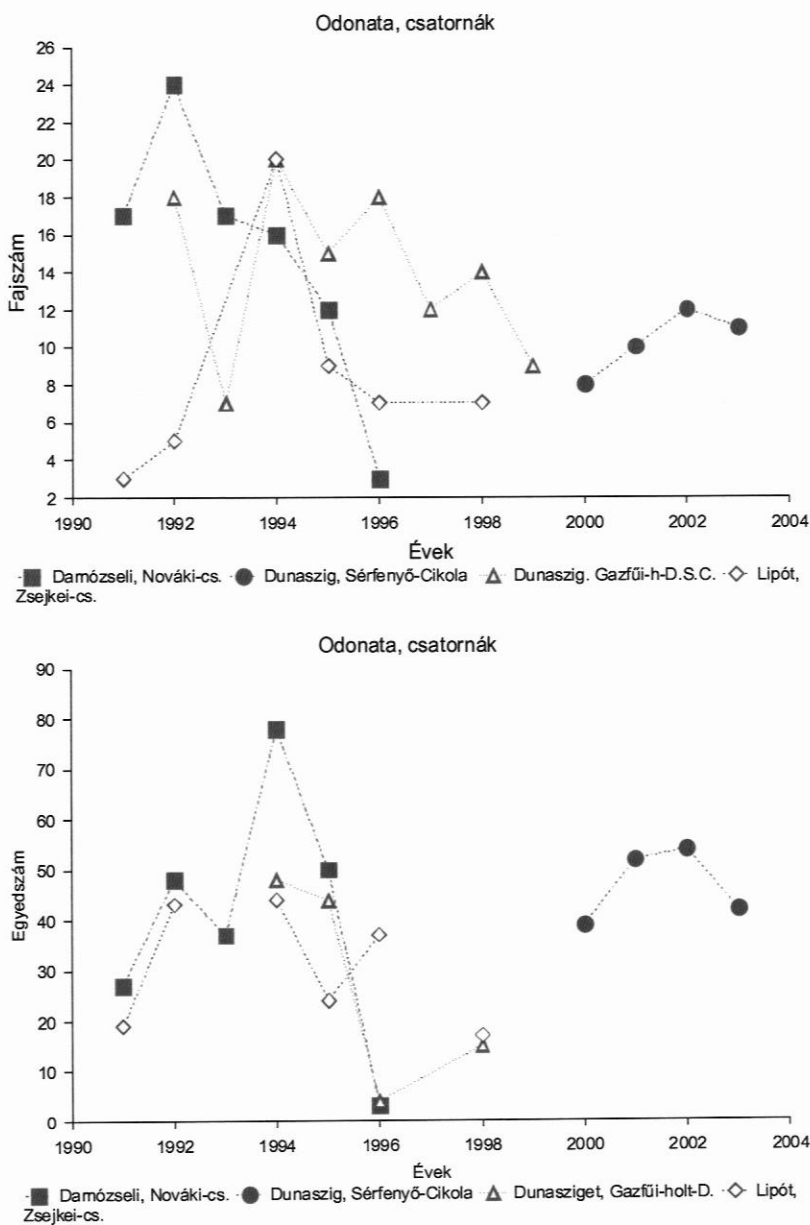
12. ábra. A szitakötők (Odonata) fajszámának és egyedszámának változása a lápokon.

¹ Az egyes fajok faunisztikai jellemzését a taxonomusok jelentései alapján végeztük el.

▪ Csatornák

A csatornák esetében több mintahelyen a fajszám csökkenése tapasztalható. Így a Nováki-csatornán, a Gazfői Holt-Duna szakaszon.

Fajösszetétel, védett fajok: a vízpótlás érdekében biztosított többletvíz a terület jellegzetes, lassan áramló, sodrásmentes részeken bővelkedő, dús növényzetű vizeit (Gazfői Holt-Duna, Nováki-csatorna, Zsejkei-csatorna, Lipóti-csatorna) drasztikusan átalakította. Az állóvizekre jellemző gazdag fauna értékes elemeinek száma lecsökkent, helyettük folyóvízi, illetve tág tűrésű fajok megjelenése volt megfigyelhető, több esetben a fajszám csökkenésével párhuzamosan.

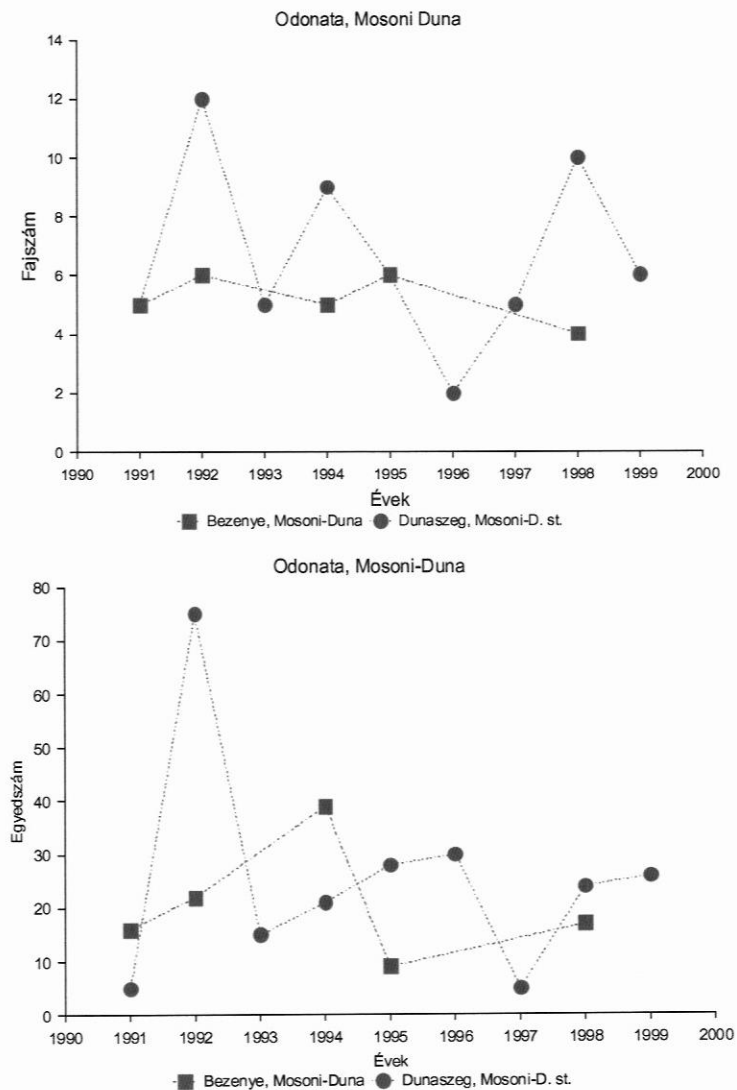


13. ábra. A szitakötők (Odonata) fajszámának és egyedszámának változása a csatornában.

▪ Mosoni-Duna

A Mosoni-Duna szakaszon kimutatható fajszám csökkenés nem következett be. Az évenkénti ingadozás bezenyei mintaterületen magas, a dunaszegi mintahelyen alacsonyabb.

Fajösszetétel, védett fajok: az 1992-ben kimutatott ritka fajok közül a *Gomphus vulgatissimus*-t (IUCN: sebezhető, hazánkban védett) folyamatosan, az *Ophiogomphus cecilia*-t (Berni egyezmény: fokozottan védett; IUCN: veszélyeztetett; Habitat határozat: II, IV; hazánkban védett) pedig 1995-től találtuk. A *Stylurus flavipes*-t (Berni egyezmény: fokozottan védett; IUCN: veszélyeztetett; Habitat határozat: IV; hazánkban védett) 1996-ban és 1999-ben tudtuk kimutatni, de ez a faj inkább az alsóbb szakaszra jellemző (pl.: Dunaszeg) ahol minden évben előkerülnek lárvái és exuviumai. Az elterelés óta faunája kis ingadozásokkal stabilnak tekinthető. Ez a megállapítás a teljes Mosoni-Duna szakaszra is igaz.

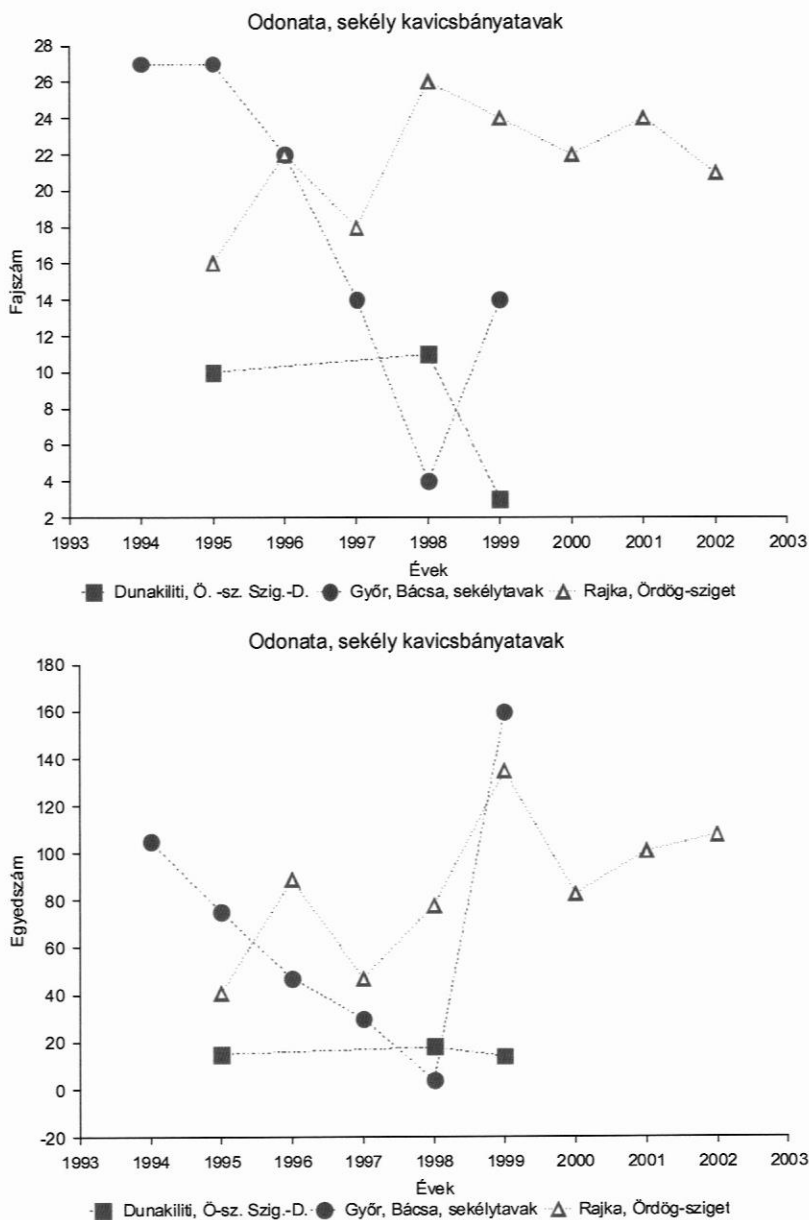


14. ábra. A szitakötők (Odonata) fajszámának és egyedszámának változása a Mosoni-Dunán.

▪ Sekély kavicsbányatavak

A kavicsbányatavak jellegzetes önálló Odonata faunával bíró élőhelyek. Míg a bácsai bányatónál jelentős fajszám csökkenés volt tapasztalható, addig a másik két élőhelyen ilyen drasztikus változás nem volt kimutatható.

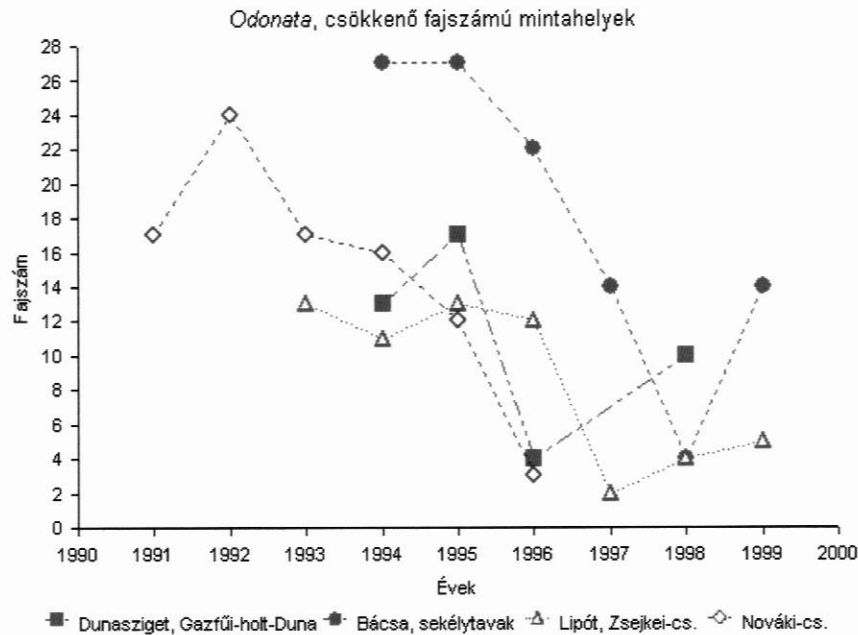
Fajösszetétel: Rajka: a kavicsbányászás hatásaként több, jól felmelegedő viztest található itt. Idén is előkerült egy, erre a víztípusra jellemző ritka *Coenagrion scitulum* (vulnerable, hazánkban védett). Győr, Bácsa. Vizsgálataink kezdete óta (1994) évenkénti ingadozásokkal bár, de gazdag, változatos fajgyűttesnek ad otthont.



15. ábra. A szitakötők (Odonata) fajszámának és egyedszámának változása a kavicsbánya tavakban.

▪ Csökkenő fajszámú mintahelyek

Csökkenő tendencia tapasztalható a Gazfűi-Holt Duna, a bácsai sekélytavak, továbbá a Zsejkei- és a Nováki-csatorna faunájában.



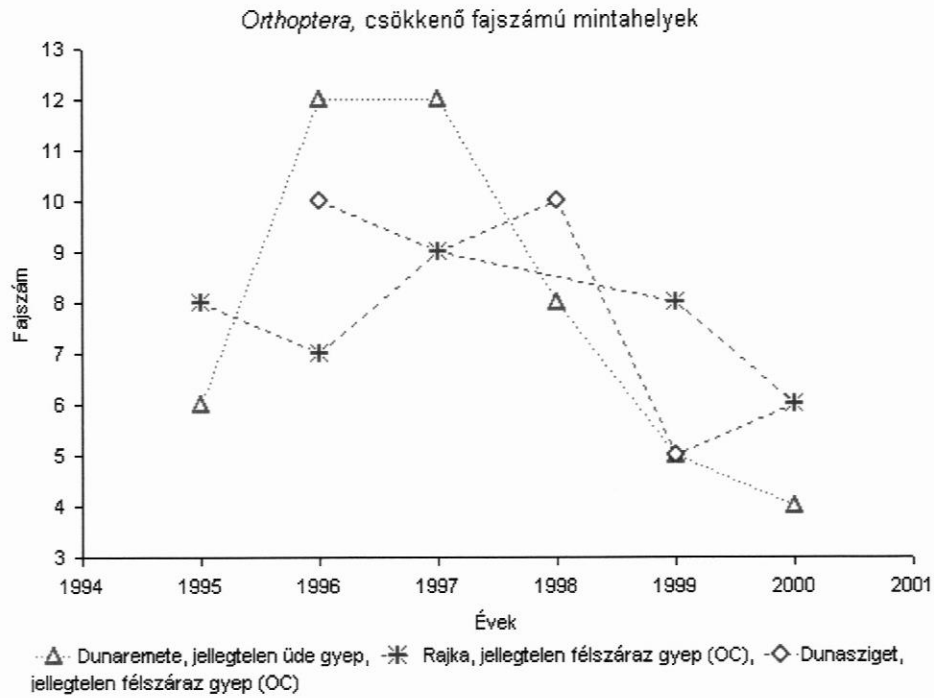
16. ábra. A szitakötők (Odonata) fajszám változása a Gazfűi-Holt Duna, a bácsai sekélytavak, a Zsejkei- és a Nováki-csatorna mintahelyeken.

EGYENESSZÁRNYÚAK (ORTHOPTERA)

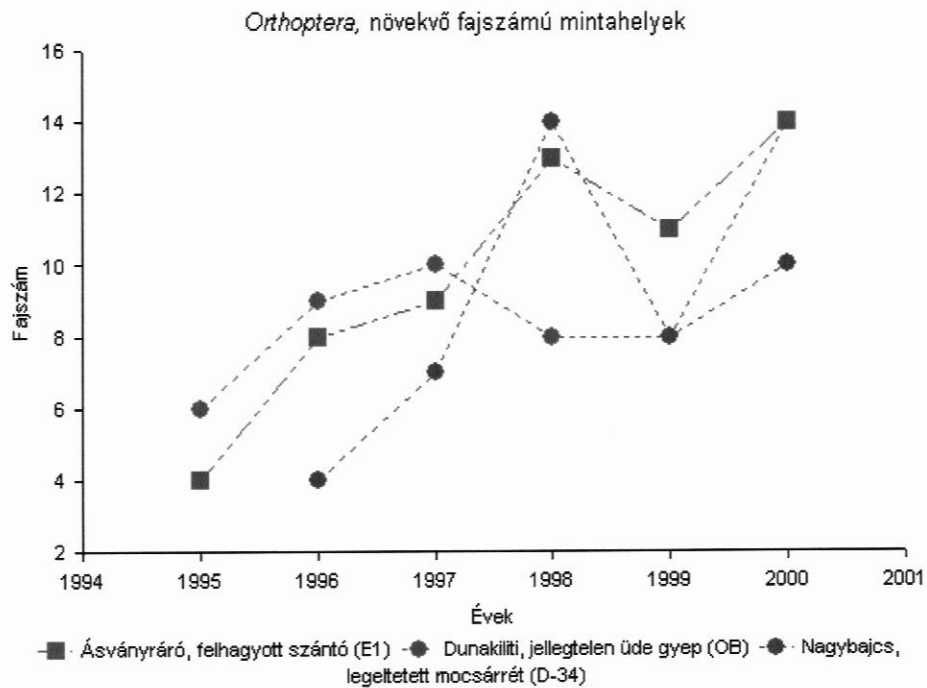
Az egyenesszárnyú populációk nagysága a gyepek minőségétől, illetve a talajnedvesség állapotától függ. Az alábbiakban a csökkenő és a növekvő tendenciákat különítettük el. Az egyenes-szárnyú együttesek előfordulása alapján a Szigetköz területeit a gyepek degradációja és a talajvízvesztés szempontjából három régióra lehet felosztani. A Felső-Szigetköz területén található együttesek enyhe fajszegényedést mutatnak. A nedvességkedvelő fajok ezeken a területeken nem tudnak stabilan megmaradni.

A Szigetköz középső zónájában Dunasziget és Ásványráró között elterülő gyepek fajösszetétele a nedves gyepek fajösszetételével mutatnak hasonlóságot. Ennek oka az lehet, hogy ezeken az alacsonyabban fekvő területeken a talajvíz közelebb kerülhet a felszínhez.

A Szigetköz alsó területeit Ásványrárótól Vénekig elvileg nem érinti a talajvízszint csökkenés, ennek ellenére a karakterfajok eltűntek a területről.



17. ábra. Az egyenesszárnýúak (*Orthoptera*) fajslámának változása Dunaremetén, Rajkán és Dunaszigeten.



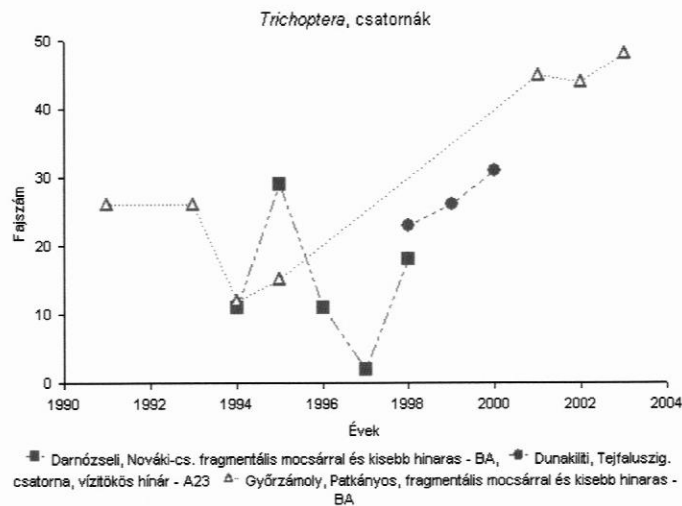
18. ábra. Az egyenesszárnýúak (*Orthoptera*) fajslámának változása Ásványrárón, Dunakilitin és Nagybajcsen.

TEGZESEK (TRICHOPTERA)

A tegzések esetében három csoportban mutatjuk be a mintahelyeket, csatornák, holtágak, illetve a Mosoni-Duna mintahelyei.

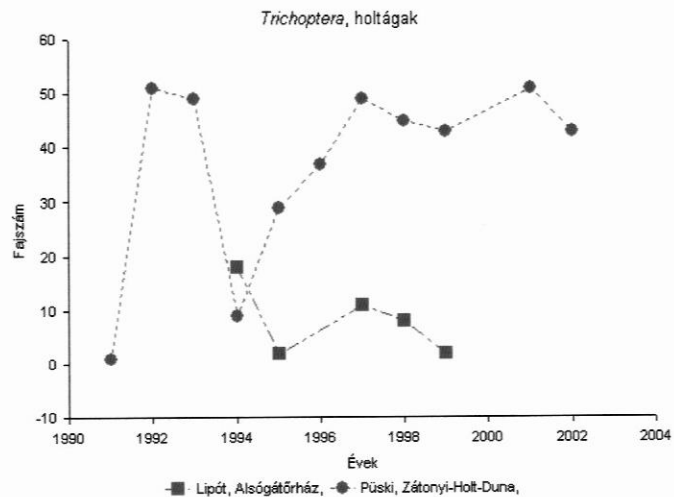
▪ Csatornák

A Győrzámoly Patkányos hinaras élőhelyen jól kimutatható fajszám növekedés tapasztalható. A folyamatos vízpótlásnak az lett az eredménye, hogy az áramlást kedvelő, folyóvízi fajok megjelentek, helyenként nagy egyedszámmal.



19. ábra. Tegzések (Trichoptera) fajszámának változása a csatornában.

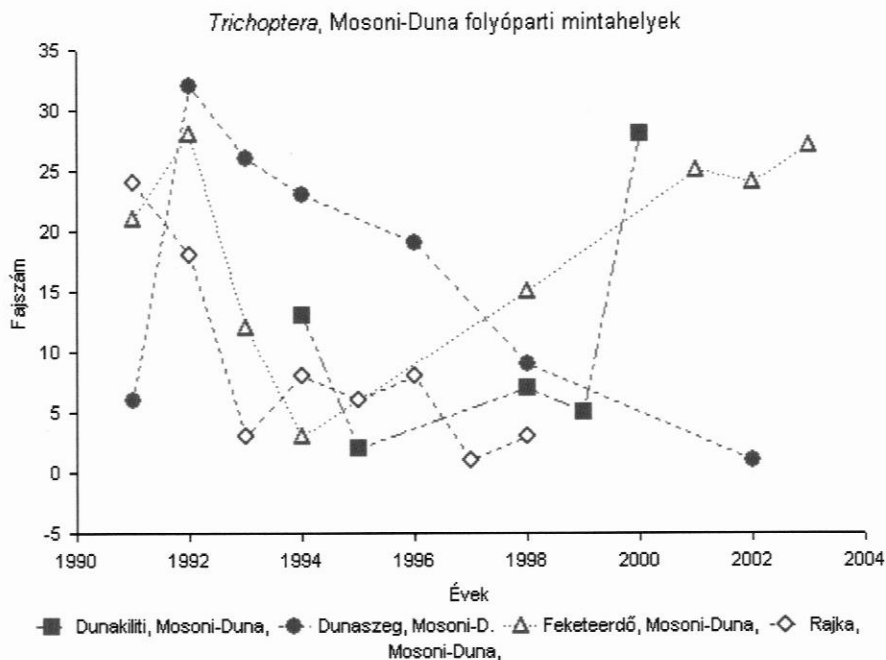
▪ Holtágak



20. ábra. Tegzések (Trichoptera) fajszámának változása a holtágakban.

▪ Mosoni-Duna

Az alsó-szigetközi Dunaszeg mintahelyén fokozatos fajszám csökkenés, míg a Felső-Szigetközben található Feketeerdő esetében fajszám növekedés mutatható ki. A vízpótlás hatására a gyors vízáramlást kedvelő fajok aránya növekedett.



21. ábra. Tegzesek (*Trichoptera*) fajszámának változása a Mosoni-Duna menti mintahelyeken.

5.3. Az indikátorok fajszámának és egyedszámának időbeli változása

FUTÓBOGARAK (CARABIDAE)

A futóbogarak esetében a fajokat az alábbi táblázat szerint minősítettük. Az indikációs elemzés több mint 30 faj alapján történt. Ábrázoltuk a különböző indikációs kategóriákba tartozó fajszámot és az egyedszámot.

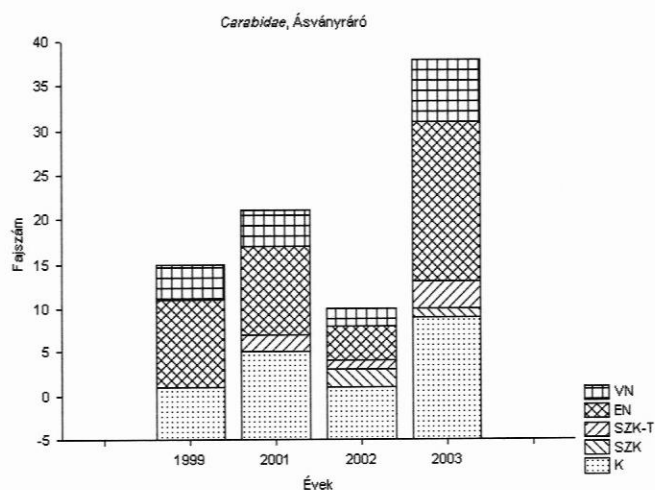
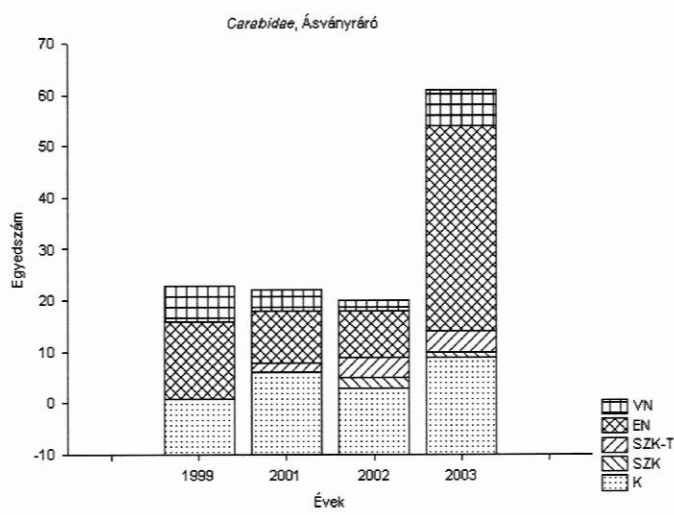
Nedvességkedvelő (N)	Szárazságkedvelő (SZK)	Közömbös (K)
Nedves élőhelyeken fordul elő	Száraz élőhelyeken fordul elő	Mindenütt előfordulhat
-	Szárazságtűrő (SZT) Nincs preferencia a száraz élőhelyek tekintetében, de a szárazodást tolerálja	-
Élőhely típusa		
Erdei (E)	Vízparti (V)	-

A mintahelyek nedvességi állapotát a következő táblázatban mutatjuk be:

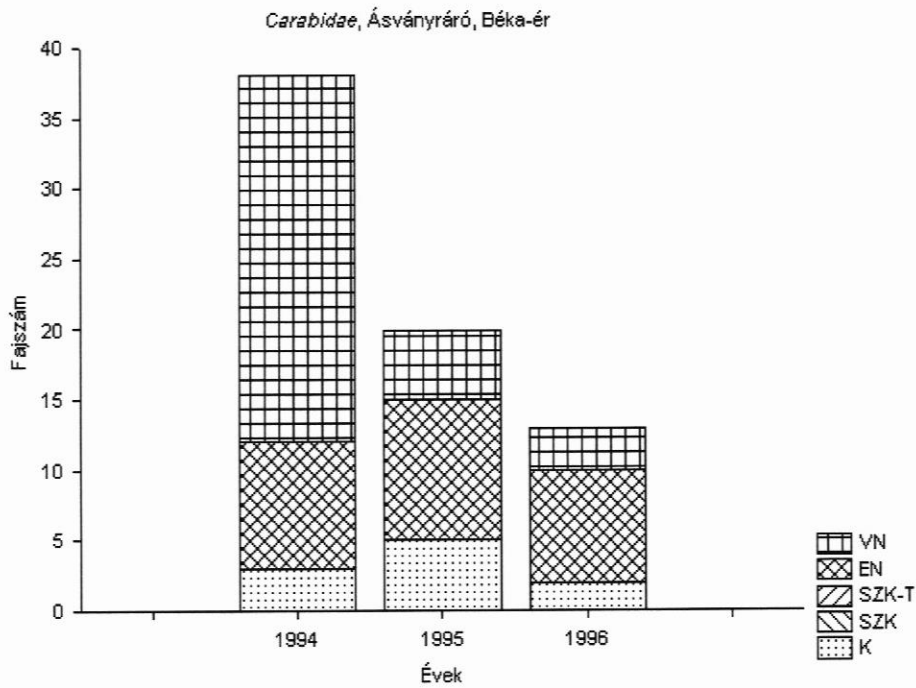
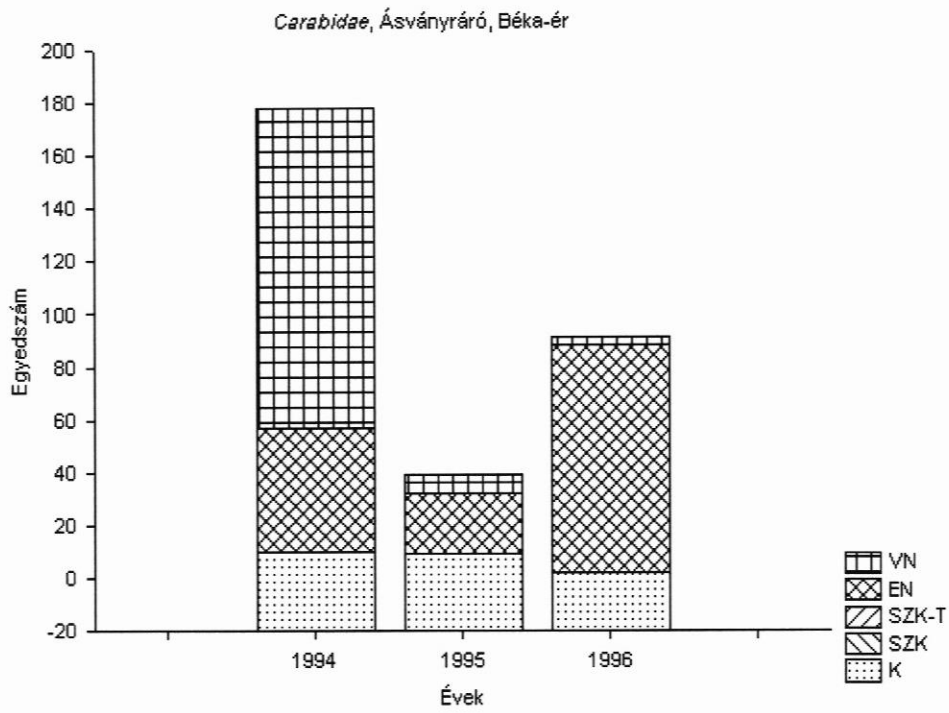
Mintahely	Nedvességi állapot
Ásványráró:	közepesen nedves füzes
Ásványráró, Béka-ér:	közepesen száraz füzes
Kisbodak, Vízpótló-cs. I.:	közepesen száraz füzes
Lipót:	száraz füzes
Nagybajcs, Öreg-Duna part:	nedves füzes

▪ Ásványráró

2002-ig a nedvességkedvelő fajok egyedszámának aránya szinte semmit sem változott, 2003-ban viszont jelentősen megemelkedett. Ekkor volt tapasztalható a legnagyobb fajgazdagság is.

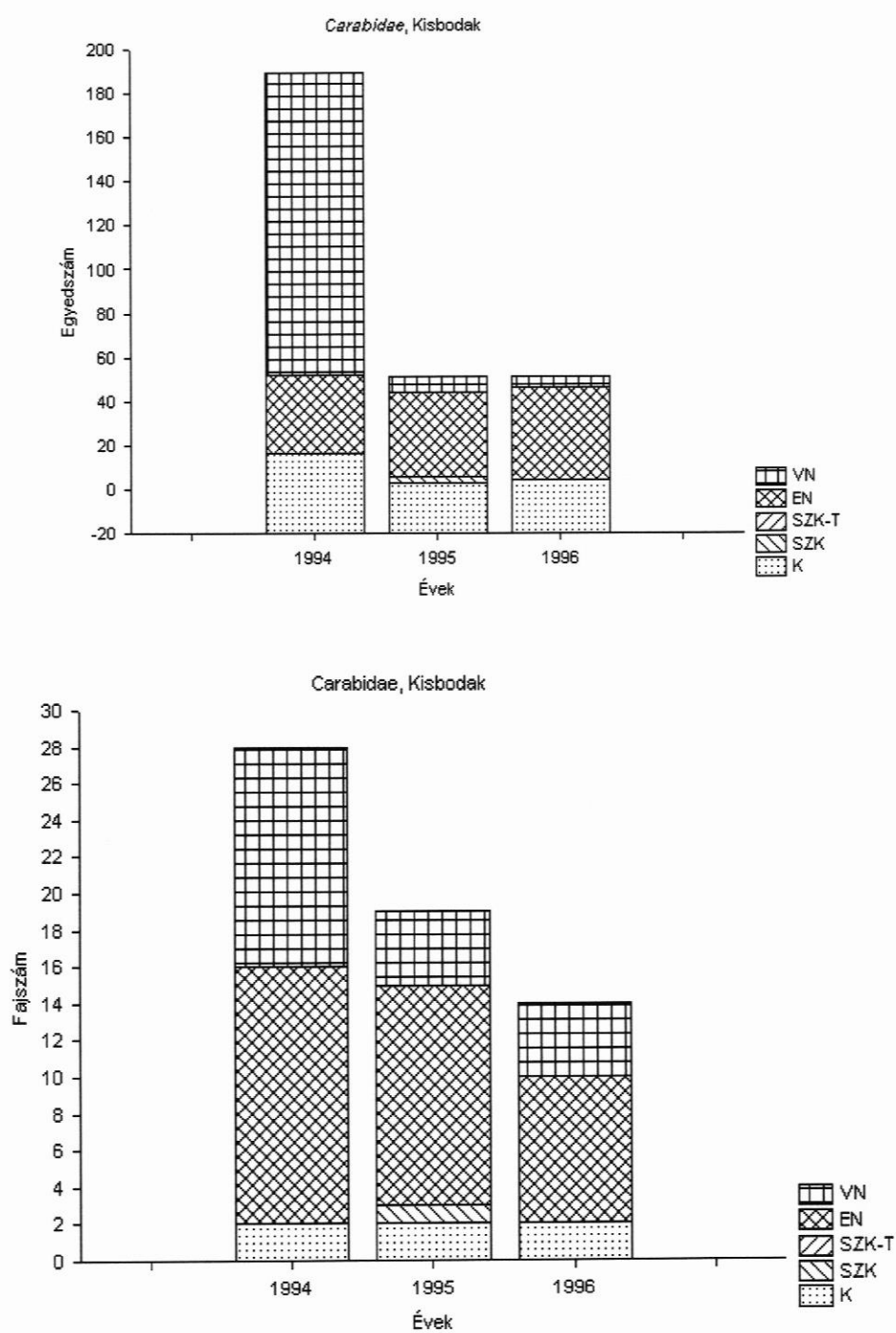


22. ábra. A különböző ökológiai valenciájú futóbogarak (Carabidae) fajszám és egyedszám eloszlása Ásványrárón.



23. ábra. A különböző ökológiai valenciájú futóbogarak (*Carabidae*) fajszám és egyedszám eloszlása Ásványráró Béka-éren.

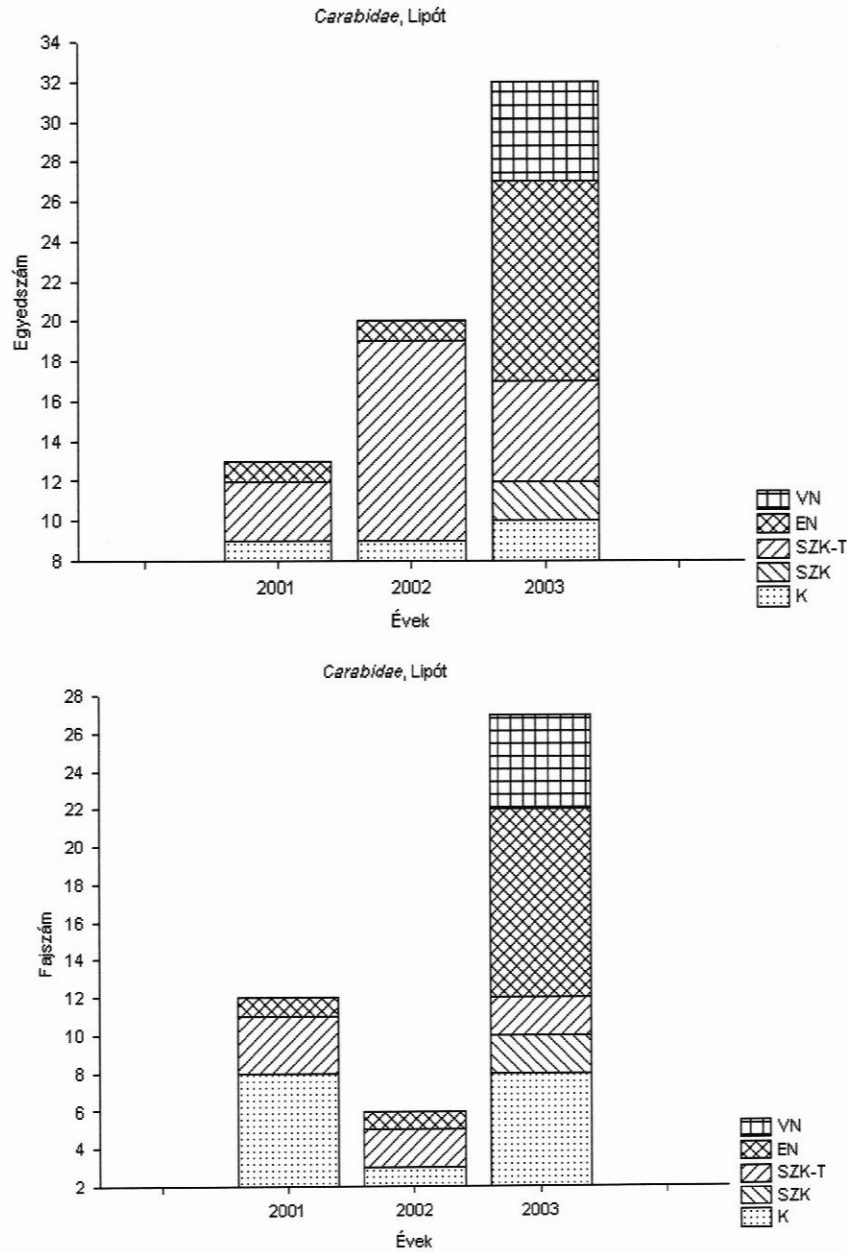
▪ Kisbodak



24. ábra. A különböző ökológiai valenciájú futóbogarak (Carabidae) fajszám és egyedszám eloszlása Kisbodakon.

Lipót

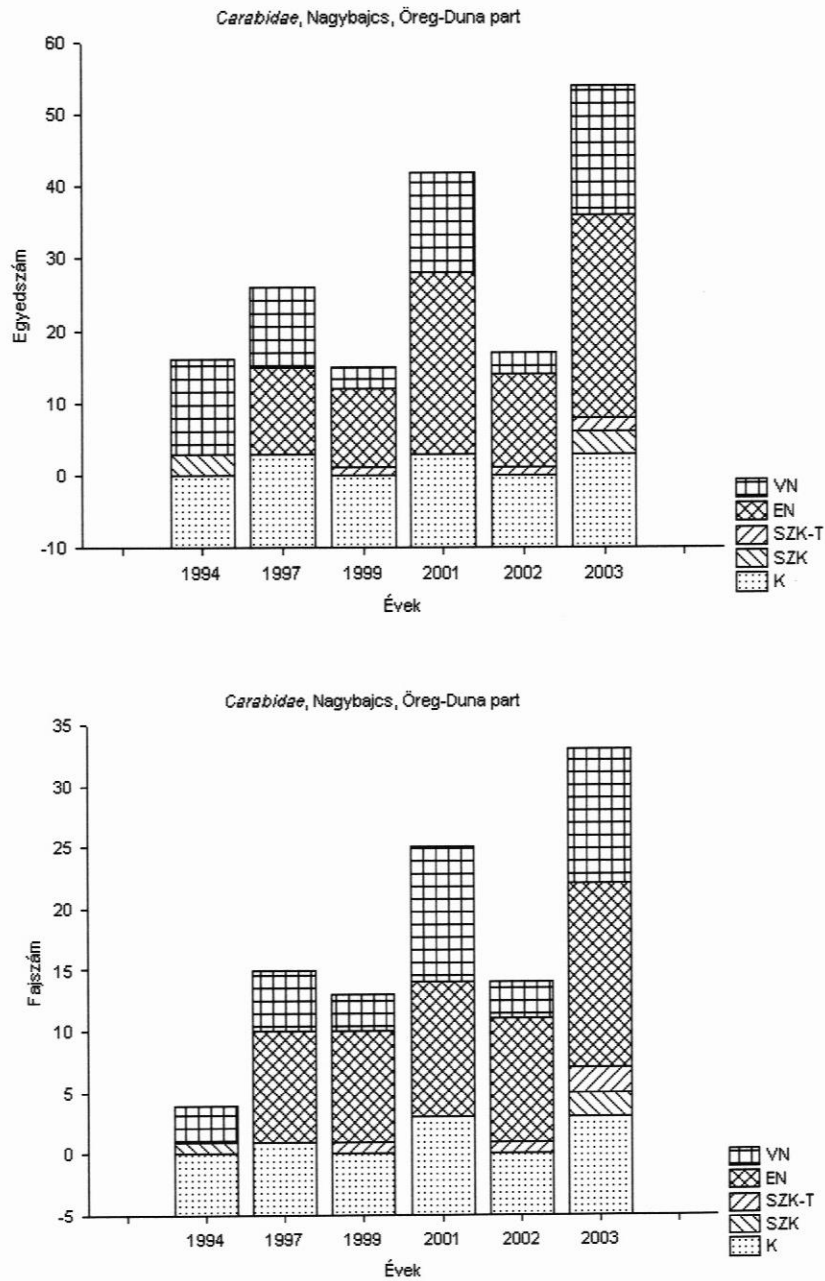
A szárazságkedvelő és szárazságtűrő fajok aránya itt a legmagasabb, ami jelzi a legszárazabb füzes élőhelyet. 1998 és 2000 között a faj és egyedszámokat tekintve lényeges változás nem történt. A nedvességkedvelő elemek fajsza szám százaléka kis mértékben, egyedszám aránya viszont jelentősen megnövekedett. Ez mindenképpen valamiféle javuló tendenciát mutat a nedvesedés irányába. Ez a tendencia 2003-ig is folytatódott.



25. ábra. A különböző ökológiai valenciájú futóbogarak (Carabidae) fajsza szám és egyedszám eloszlása Lipóton.

▪ Nagybajcs

Mind fajszámban, mind egyedszámban a nedvességkedvelő fajok aránya magas. A nedvességkedvelő fajok aránya magas, ami a rendszeresen elárasztott puhafaliget jellemző faunájának gazdagodásával hozható összefüggésbe.



26. ábra. A különböző ökológiai valenciájú futóbogarak (Carabidae) fajszám és egyedszám eloszlása Nagybajcscon.

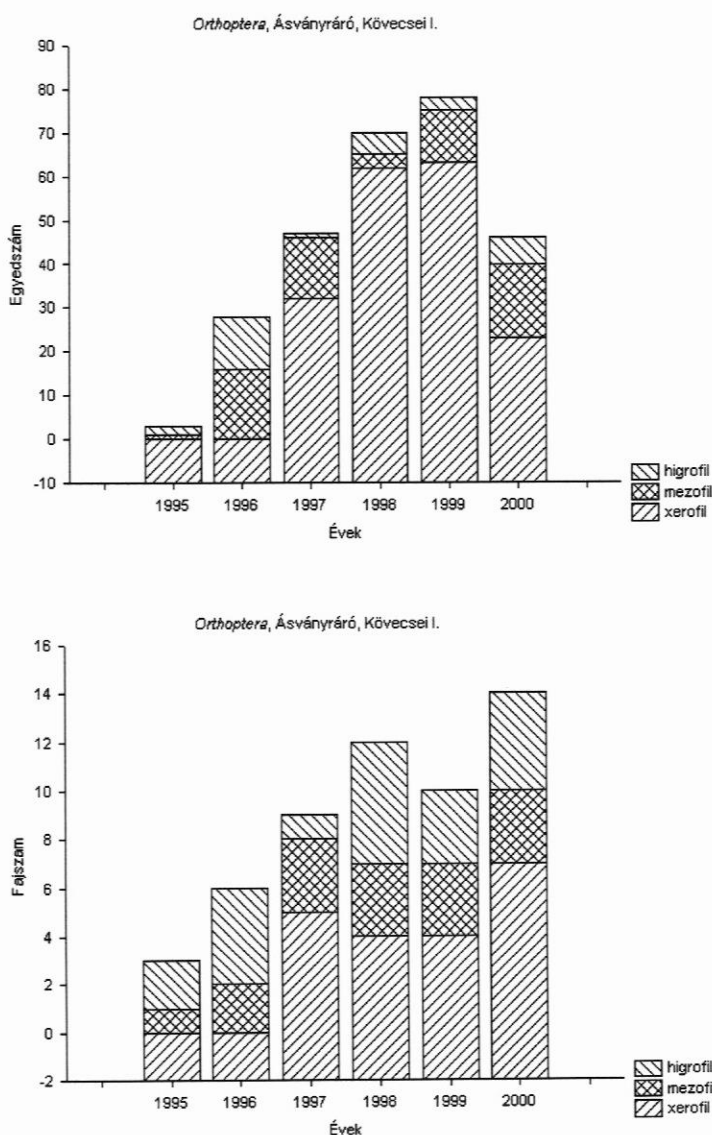
EGYENESSZÁRNYÚAK (ORTHOPTERA)

Három fő indikációs kategória szerint csoportosítottuk a fajokat, úgymint xerofil, mezofil és higrofil.

A Felső-Szigetközben fajszám csökkenés tapasztalható. A nedvességkedvelő fajok közül csak a gyakoribb fajok tudnak stabilan megmaradni. A fajszám növekedés a xerofil fajok számának emelkedéséből adódik, mely a szárazodás jele. A xerofil fajok arányának növekedése Rajkánál, Dunaszigetnél és Ásványrárónál jelentős mértékű. Nagybajcsnál a higrofil fajok aránya mutat növekedést. Az egész Szigetköz területére azonban a mezofil fajok dominanciája jellemző.

▪ Ásványráró

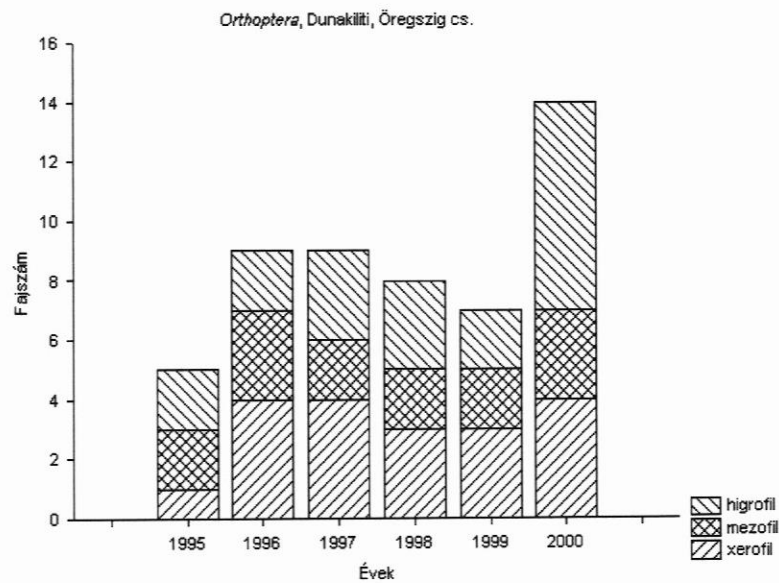
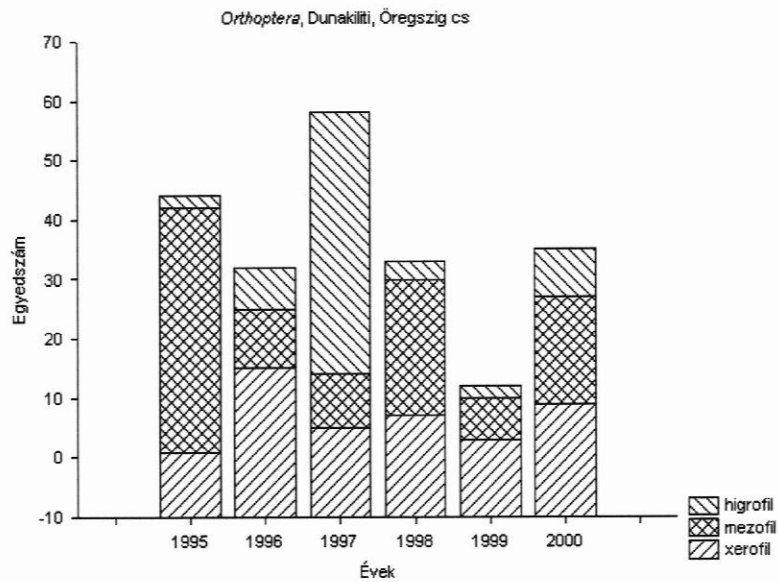
A fajszám és egyedszám növekedéséért főleg a szárazsággkedvelő fajok felelősek. Talajvízforgalom tekintetében stabilabb területnek mutatkozik, tartósan közepesen nedves.



27. ábra. A különböző ökológiai valenciájú egyenesszárnyúak (Orthoptera) fajszám és egyedszám eloszlása Ásványrárón.

▪ Dunakiliti

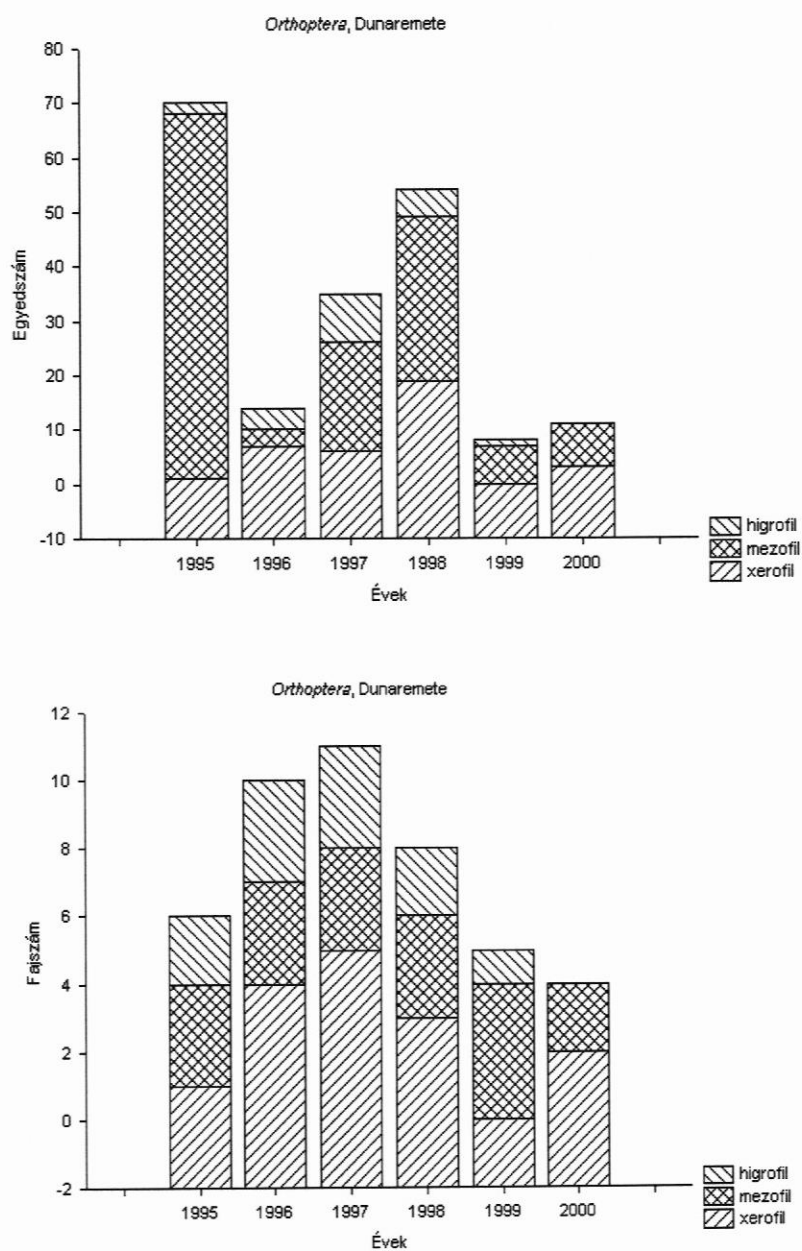
Talajvízszint állandósága szempontjából bizonytalan terület, csak időszakosan tekinthető nedvesnek.



28. ábra. A különböző ökológiai valenciájú egyenesszárnyúak (Orthoptera) fajszám és egyedszám eloszlása Dunakilitin.

▪ Dunaremete

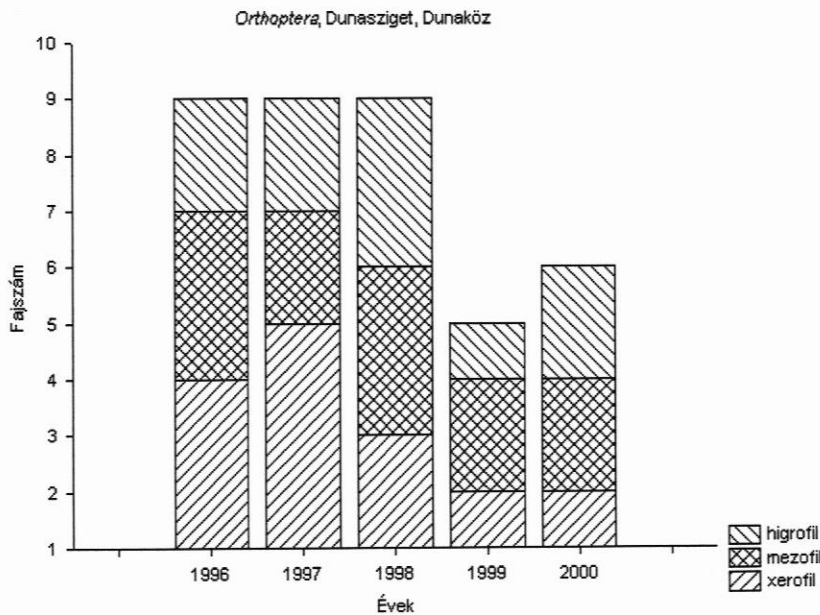
Az összes fajszám csökkenés főként a nedvességkedvelő fajok eltűnésével magyarázható.



29. ábra. A különböző ökológiai valenciájú egyenesszárnyúak (Orthoptera) fajszám és egyedszám eloszlása Dunaremetén.

▪ Dunasziget

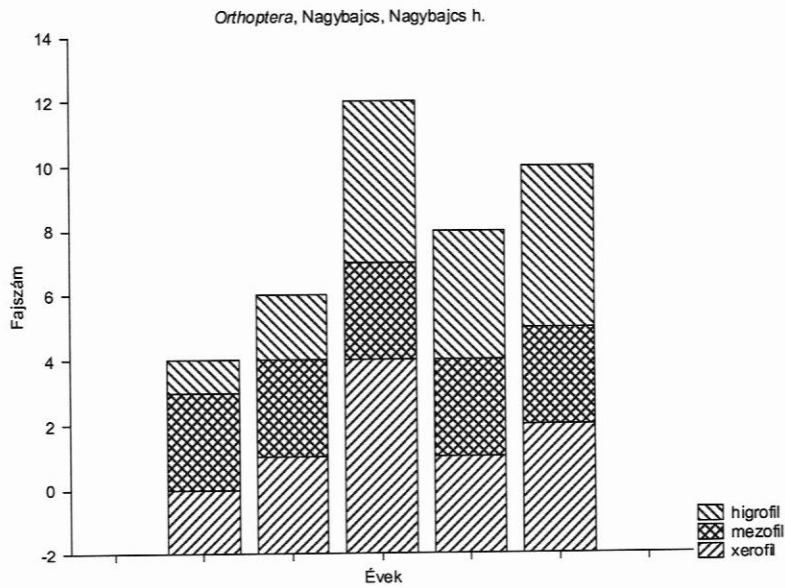
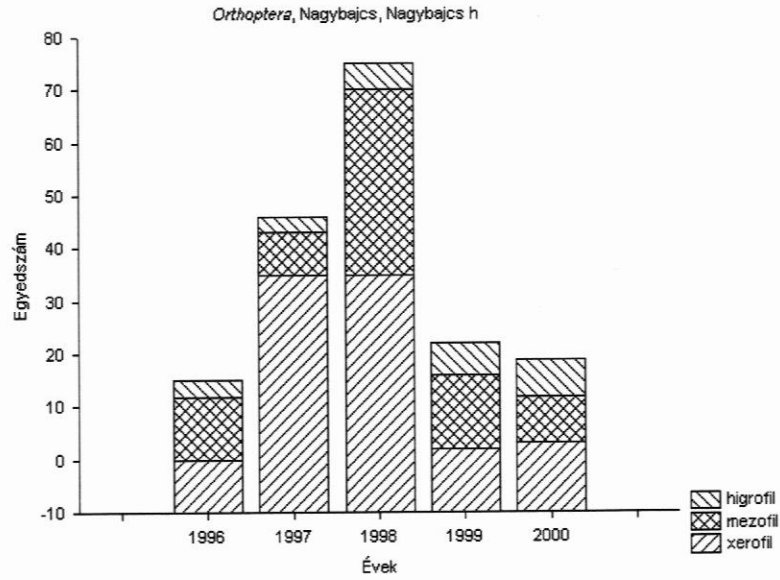
Mind egyedszámban, mind fajszámban csökkenés mutatható ki a xerofil fajok esetében. Ezzel együtt az összes fajszám is csökkent.



30. ábra. A különböző ökológiai valenciájú egyenesszárnyúak (Orthoptera) fajszám és egyedszám eloszlása Dunaszigeten.

▪ Nagybjacs

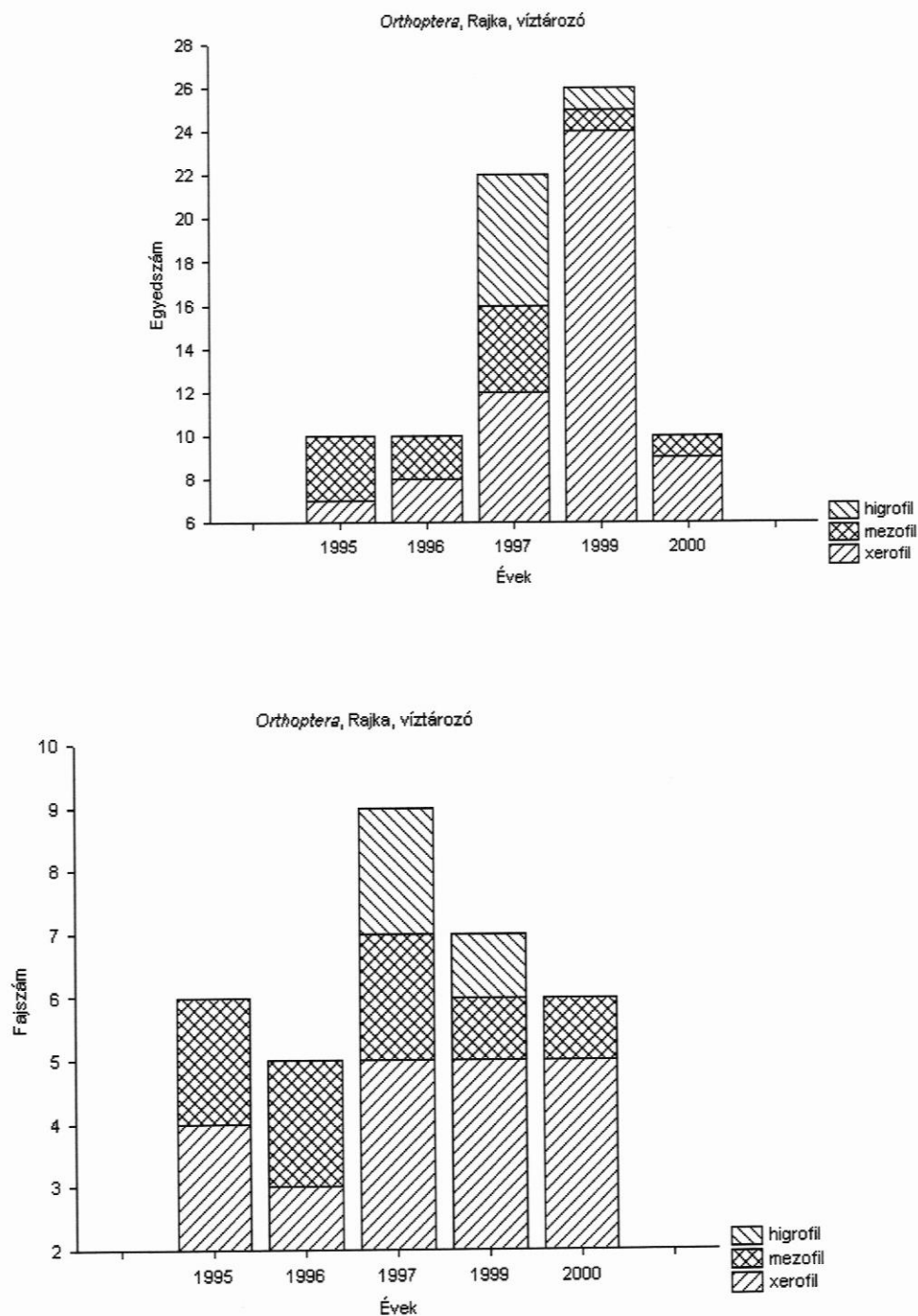
Ugyanaz tapasztalható, mint a dunaszigeti mintahely esetében. A domináns fajok alapján viszonylag nedvesnek tekinthető, tartósan jó vízellátottságú terület.



31. ábra. A különböző ökológiai valenciájú egyenesszárnyúak (Orthoptera) fajszám és egyedszám eloszlása Nagybjacson.

▪ Rajka

A higrofil fajok eltűnése mutatható ki. A xerofil fajok aránya pedig megnövekedett, ami a talajnedvesség csökkenésére utalhat.



32. ábra. A különböző ökológiai valenciájú egyenesszárnyúak (Orthoptera) fajszám és egyedszám eloszlása Rajkán.

5.4. Fajok lokális betelepülésének, kihalásának és cseréjének becslése a COMDYN programmal

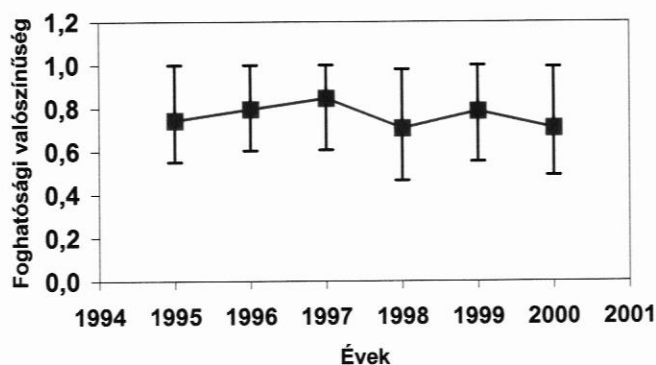
A fajváltások statisztikai elemzését a kistrákokon végzett monitoring adatokon mutatjuk be. A kistrákok esetében folyamatos adatsor áll rendelkezésünkre, noha abundanciát nem becsültek. A mintavételi eljárás jó mennyiségi adatokat képes szolgáltatni, mivel a mintavételi befektetés könnyen standardizálható. Bizonyos élőhely típusoknál - pl. tócsáknál- azonban probléma lehet az, hogy az élőhely erősen függ az időjárástól- kiszáradhatnak a tócsák, így az időbeli változatosságot nehéz korrigálni.

KISTRÁKOK (CLADOCERA)

- Patkányos

Az ágascsapú rákok foghatósági valószínűsége magas, 70-80 % között mozgott az öt éves adatsort tekintve. Ez azt jelenti, hogy a Patkányos térségében vett minták elméleti faunakészletének 70 százalékát megfogták. Az alsó konfidencia határ sem csökkent 50% alá, ami az elméleti fajszám 95%-os becslését jelenti.

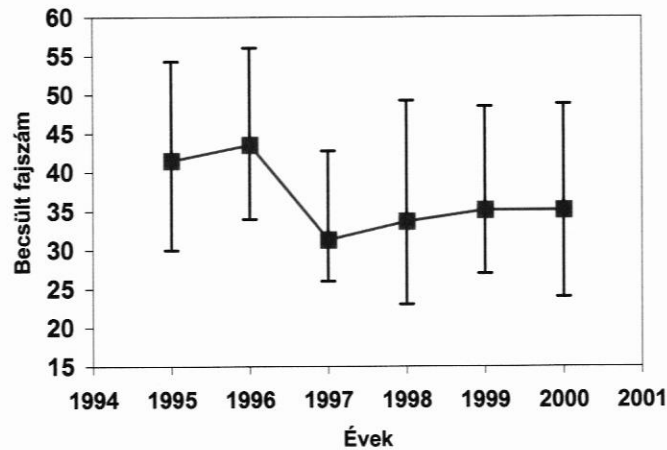
Foghatósági valószínűség becslése - Cladocera



33. ábra. A rákok (Cladocera) foghatósági valószínűségének becslése a Patkányos mintahelyen.

A becsült fajszám 1996 évben jelentősen csökkent (34. ábra). Vizsgálandó, hogy ez lehet-e az vízpótlás eredménye. A fajszám becslését viszonylag alacsony pontossággal lehetett megadni, ami azzal függ össze, hogy az egyes mintavételi helyeken ismétléses adatsor nem áll rendelkezésre. Ezzel a mintavételi befektetéssel két év között fajszám változást nem lehet kimutatni. Jelentősen megváltozik a helyzet, ha ismétléses mintavételt használunk, amely módszert 2004-ben már alkalmaztak. Így a következő évi adatok elemzése sokkal megbízhatóbb eredményekhez vezethet.

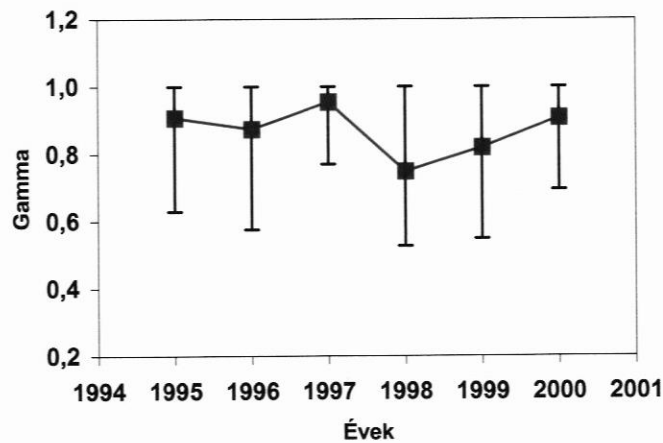
Fajszámváltozás becsült mértéke - Cladocera



34. ábra. A rákok (Cladocera) fajsám változásának becslése a Patkányos mintahelyen.

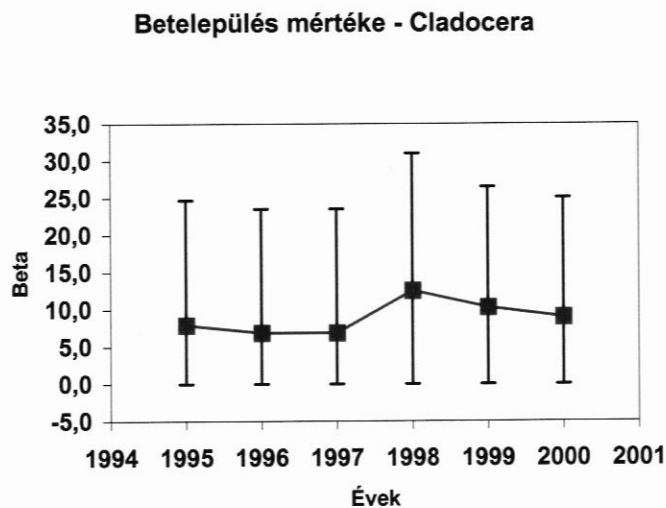
A 35. ábrán mutatjuk be a fajváltások /species turnover/ évenkénti ingadozását. E változó megmutatja, hogy a fajok hány százaléka tűnik el, vagy telepszik meg egy élőhelyen évről évre. Azaz a stabil fajok százalékának reciprokát jelzi. Látható, hogy az 1997 évet követően a fajok kisebb százaléka maradt stabil fauna elem. Míg az 1997 évet megelőzően a fajok csak 10 % cserélődött ki, addig 97 után ez az érték meghaladta a 20 %-ot. Ezt követően azonban csökkent a fajcsere. Ez a fauna stabilizációjára utal.

Becsült faj 'turnover'

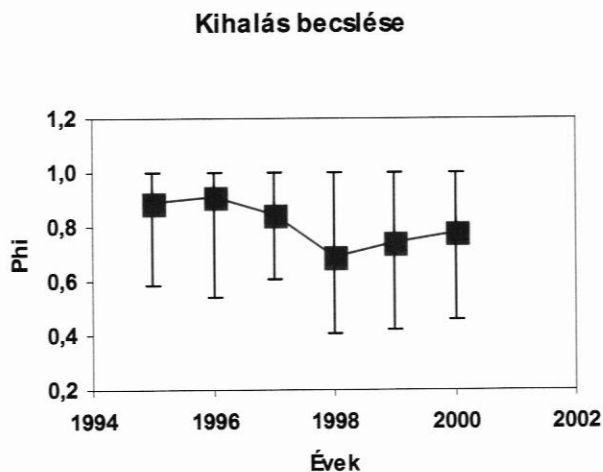


35. ábra. A rákok (Cladocera) fajváltásának mennyisége a Patkányos mintahelyen.

A betelepülés mértékével (béta paraméter) jellemeztük a mintahelyeken megjelenő évenkénti új fajok számát. Az újonnan betelepülő faj itt az előző évhez képest új fajt jelent, tehát nem a teljes vizsgálat alatt újonnan betelepülő fajokra utal. A 36. ábrán látható, hogy a betelepülés mértéke növekedett az 1998-as évben. Szignifikáns különbség azonban nem mutatható ki, vélhetően az alacsony mintaszám miatt.



36. ábra. Betelepülés mértéke a rákok (Cladocera) esetében a Patkányos mintahelyen



37. ábra. Kihalás becslése a rákok (Cladocera) esetében a Patkányos mintahelyen.

A „kihalás” változó (Phi paraméter), azt méri, hogy hány olyan faj van, ami az előző évben jelen volt, az adott évben viszont hiányzott. A 37. ábrán hasonló mintázatot figyelhetünk meg, tehát 1998-ban volt jelentős változás.

5.5. Indikátor fajok kvantitatív meghatározása az INDVAL program segítségével

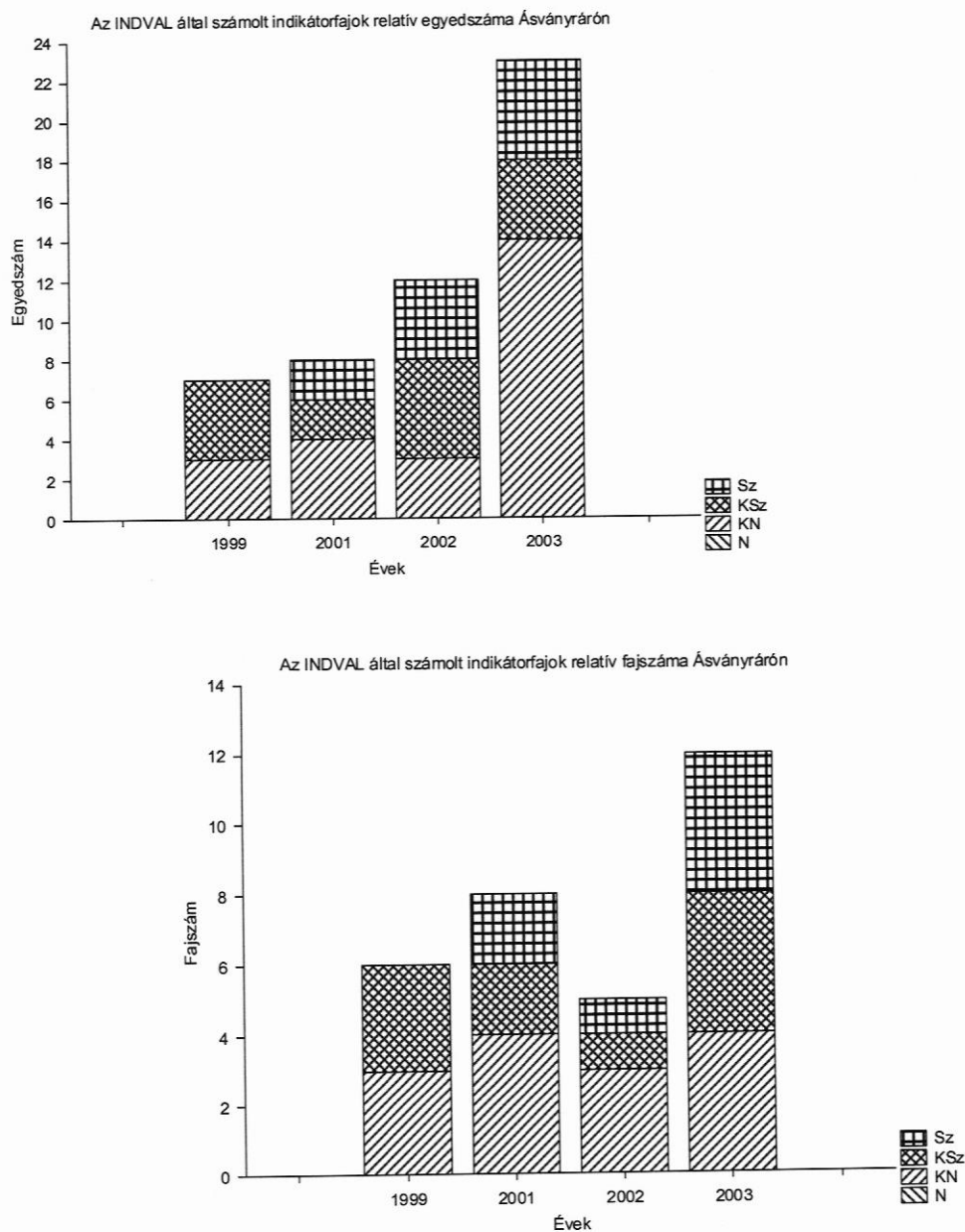
2. táblázat. A futóbogarak (Carabidae) INDVAL módszer alapján számított indikációs értékei.

Fajnév	A faj nedvességi génye	A mintahely nedvességi állapota	Indikátor érték (I.V.)	Szórása	Szignifikancia
<i>Amara familiaris</i>	K	Sz	24	12	**
<i>Anisodactylus binotatus</i>	EN	KSz	22	12	**
<i>Asaphidion flavipes</i>	EN	KSz	28	12	**
<i>Badister bullatus</i>	K	Sz	20	11	**
<i>Bembidion biguttatum</i>	VN	N	22	13	**
<i>Bembidion tetracolum</i>	VN	KSz	24	12	**
<i>Clivina fossor</i>	K	KSz	32	13	**
<i>Licinus depressus</i>	SZK-T	Sz	26	13	**
<i>Microlestes minutulus</i>	SZK-T	Sz	20	10	**
<i>Oodes helopioides</i>	VN	KN	22	13	**
<i>Patrobus atrorufus</i>	EN	KSz	31	10	**
<i>Platynus livens</i>	EN	N	24	14	**
<i>Poecilus versicolor</i>	VN	KN	22	13	**
<i>Pterostichus strenuus</i>	EN	KSz	51	13	**
<i>Syntomus pallipes</i>	K	Sz	27	13	**
<i>Amara aulica</i>	K	Sz	19	8	*
<i>Amara gebleri</i>	K	Sz	19	7	*
<i>Amara saphyrea</i>	K	Sz	19	8	*
<i>Amara similata</i>	K	Sz	22	12	*
<i>Calathus fuscipes</i>	K	Sz	19	7	*
<i>Elaphrus riparius</i>	VN	KSz	21	12	*
<i>Pterostichus melanarius</i>	EN	KN	34	12	*
<i>Pterostichus niger</i>	EN	KN	33	9	*
<i>Stomis pumicatus</i>	EN	KSz	30	9	*
<i>Syntomus obscuroguttatus</i>	SZK-T	Sz	21	12	*

FUTÓBOGARAK (CARABIDAE)

▪ Ásványráró

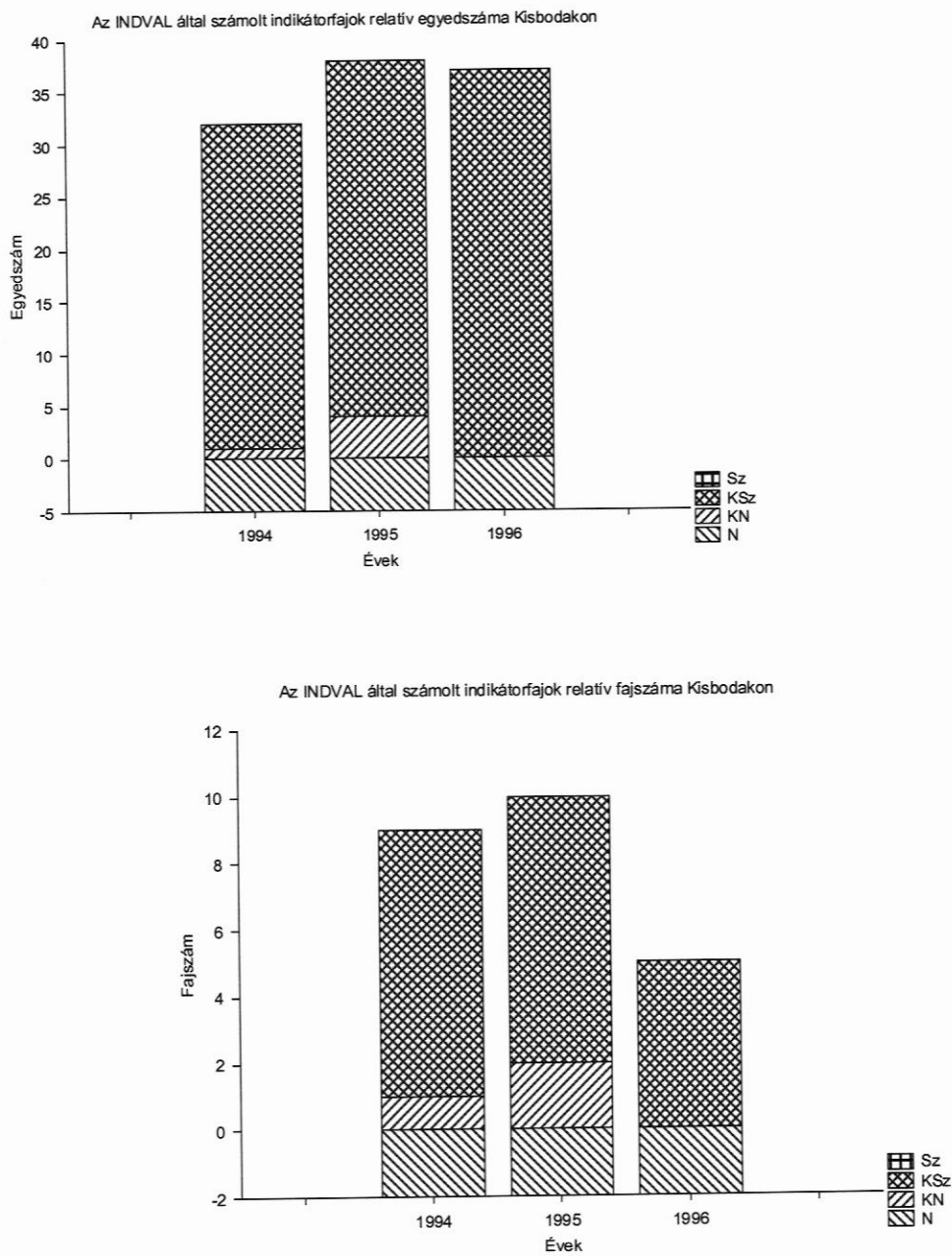
Az alábbi ábrákon az INDVAL program alapján szignifikánsnak minősített indikátor fajok relatív fajszámát és egyedszámát mutatjuk be az egyes mintavételi helyeken. Ásványráró közepesen nedves élőhelynek minősült, ami az indikátor fajok egyedszám és fajszámában is megmutatkozott. Noha kifejezett nedves élőhelyet jelző faj nem fordult elő, a közepesen nedves fajok egyedszámában és fajszámában is növekedtek (38. ábra).



38. ábra. Az INDVAL által számított indikátorfajok fajszámai és egyedszámái a vizsgálati években Ásványrárón.

▪ Kisbodak

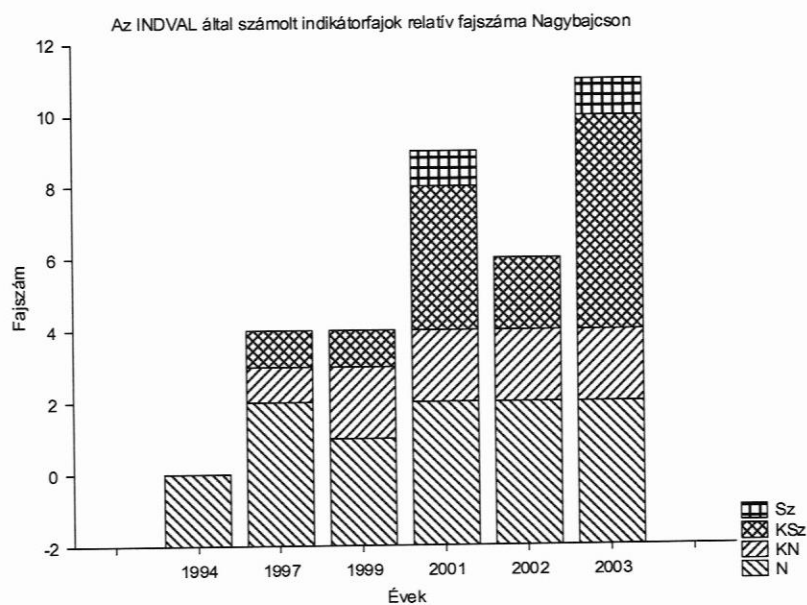
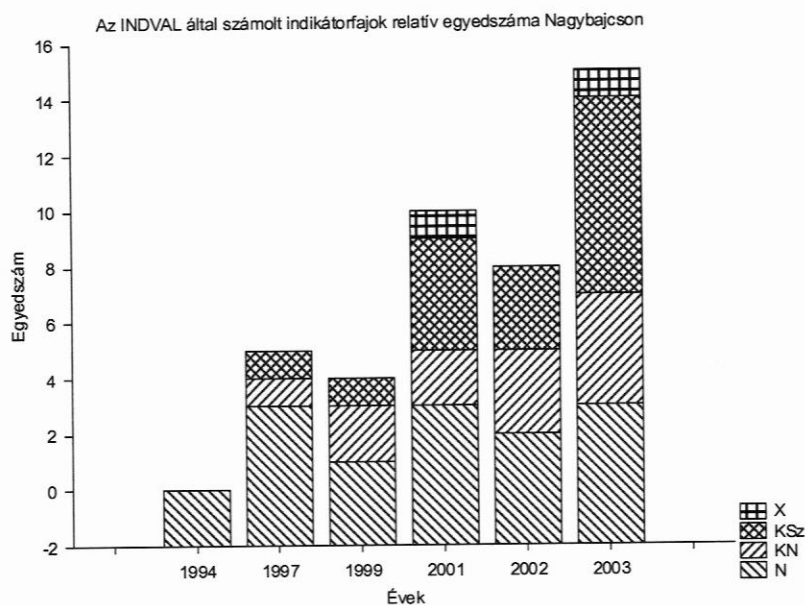
Kisbodak a növényzet és a talaja alapján közepesen száraz élőhely, ami az INDVAL alapján számított indikátor fajok alapján is kitűnik. A közepesen száraz élőhelyre jellemző fajok dominálnak (39.ábra).



39. ábra. Az INDVAL által számított indikátorfajok fajszámai és egyedszámjai a vizsgálati években Kisbodakon.

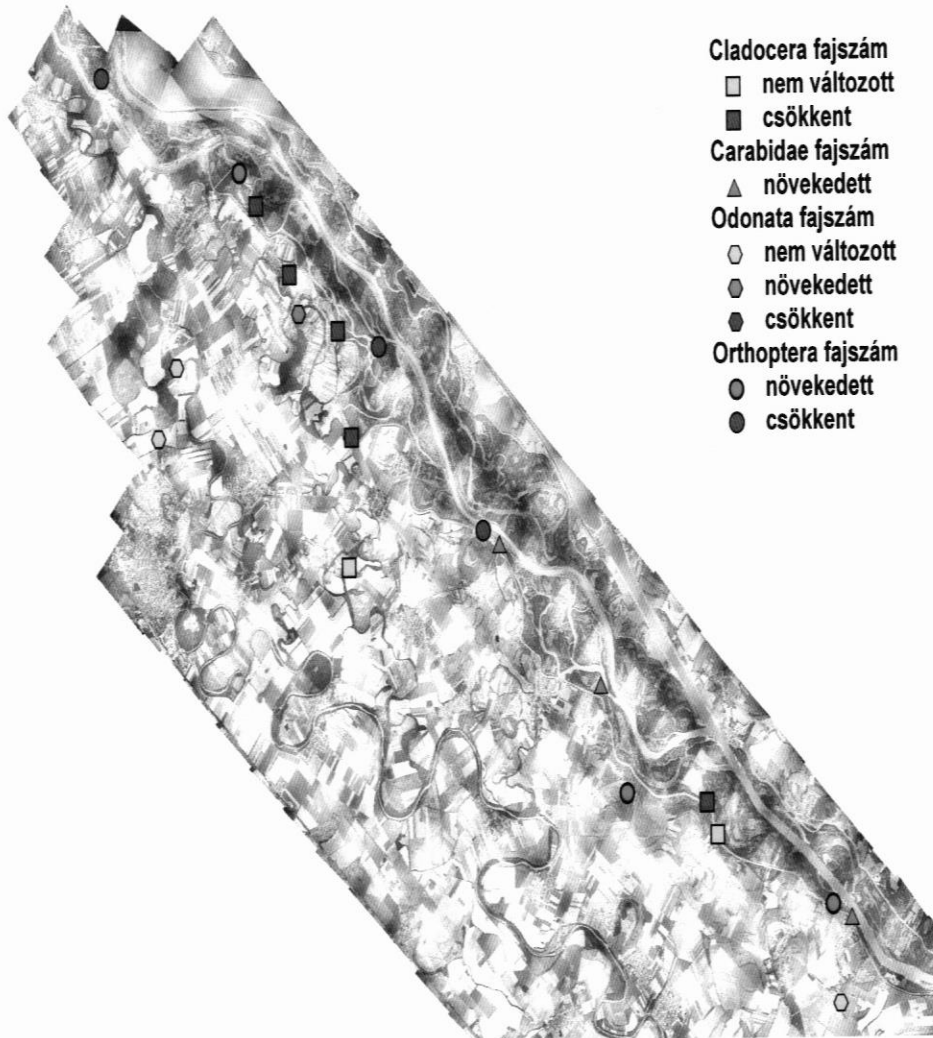
▪ Nagybjacs

Nagybjacs nedves élőhelynek számít. Az INDVAL alapján számított indikátor fajok alapján egyértelműen nem minősíthető nedves élőhelynek, mivel a száraz és a közepesen száraz élőhelyekre jellemző fajok is megvannak. Ugyanakkor a kifejezetten nedves élőhelyek fajai itt nagyobb gyakorisággal szerepelnek.

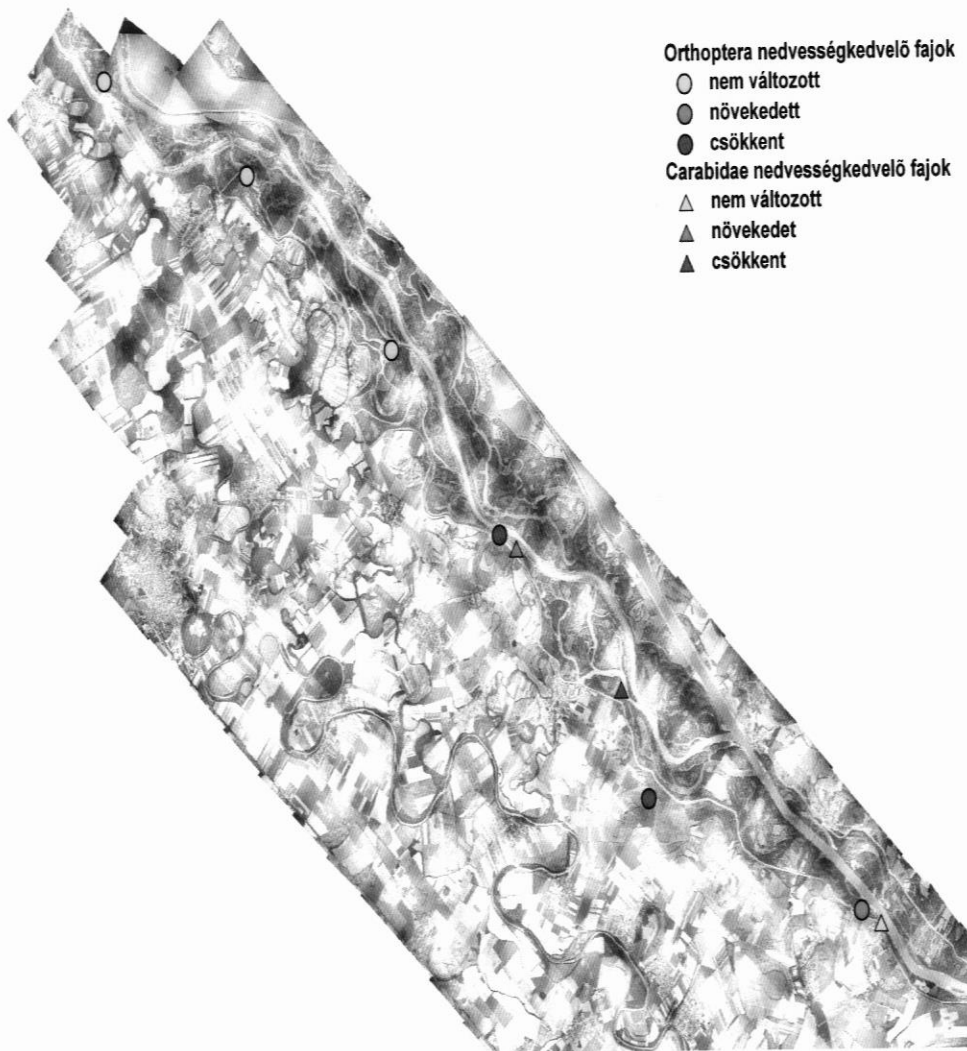


40. ábra. Az INDVAL által számított indikátorfajok fajszámai és egyedszámai a vizsgálati években Kisbodakon.

6. A monitoring eredményeinek térképi bemutatása



38. ábra. A fajszám változása a mintaterületeken a kistrákok, futóbogarak, egyenes-szárnyúak és a szitakötők esetében.



39. ábra. Az indikátorfajok számának változása a mintaterületeken a kistrákok, futóbogarak, egyenes-szárnyúak és a szitakötők esetében.

7. Összefoglalás

- Megvizsgáltuk, hogy a különböző állatcsoportokra alkalmazott gyűjtési eljárások alapján nyert adatok milyen alapelvek szerint vonhatóak össze. Itt szem előtt kell tartani a három fő alapelvet: reprezentativitás, reprodukálhatóság és ismétlés. Megállapítottuk, hogy csakis a mintavételi befektetés standardizálásával lehet olyan adatokat előállítani, melyek ökológiai elemzéshez is felhasználhatóak.
- Felállítottuk a vizsgálat kísérleti tervét. Összefoglaltuk az eddig használt mintavételi protokollokat, illetve új – az eddigiekhez kapcsolható – protokollokat állítottunk fel, melyek kapcsolódnak a kísérleti tervhez.
- Megvizsgáltuk a különböző állatcsoportokra alkalmazott mintavételi módszerek megbízhatóságát, azaz az adatok pontosságát és megbízhatóságát. Megállapítottuk, hogy pl. a futóbogarak esetében a mintavételi befektetés elégséges. A többi állatcsoportnál ilyen elemzés csak akkor lehetséges, ha az adatbázis a nyers – ismétléseket is tartalmazó- adatokat is tárolja.
- A bogarak, kistrákok, szitakötők, tegzesek és egyenes-szárnyúak esetében bemutattuk a fajsám és az egyedszámok időbeli változását a különböző mintahelyeken. Megmutattuk, melyek azok az élőhelyek, ahol a szárazodás illetve a vízpótlás jelei megmutatkoznak. Így pl. jellemzően a szigetközi csatornák, noha fenntartanak szitakötő populációkat, a korábbi árterekre jellemző fajok eltűntek, és helyettük tágtűrűsű fajok jelentek meg. A kistrákok fajsáma jelentősen csökkent több élőhelytípusban is.
- Az egyenesszárnyúak és a bogarak esetében a fajok ökológia valenciája alapján jellemeztük az egyes élőhelyek ökológiai állapotát, illetve annak változását. Látható pl., hogy a szárazságot könnyebben elviselő futóbogarak relatív egyedszáma emelkedett a szárazodó fűzesekben.
- A napjainkban nemzetközi szinten használt statisztikai eljárásokkal elemeztük a bogár és a kistrák gerinctelen állatcsoportok faunájának dinamikáját. Megállapíthatjuk, hogy a módszer alkalmas a szigetközi zoológiai monitoring adatainak elemzésére, azonban ehhez a protokollokat az ismétlés és az egyes helyeken nagyobb mintavételi befektetés irányában kell megváltoztatni. E módszer modern és átfogó elemzésre ad lehetőséget, melyet térben is ki lehet terjeszteni.
- Elvégeztünk egy olyan ökológiai elemzést, mellyel a fajok ökológiai indikációs jellemzőit lehet meghatározni. Ezzel az eljárással az eddig nem ismert fajok ökológia indikációs értékeinek kvantitatív jellemzését lehet elvégezni. A bogarak esetében ezeket az értékeket összevetettük a futóbogár specialisták által használt ökológiai valencia értékekkel. Megállapíthatjuk, hogy noha nem teljesen konzisztens eredményt kaptunk, az eljárás alkalmas az indikációs értékek mérésére, de nagyobb mintaszámot és pontosabb információkat igényel a háttérváltozókról.
- Bemutattuk a monitoring eredményeinek térbeli eloszlását. Látható, szükség van a lokális hatások kiszűrésére, mert különben nehezen értelmezhető az eredmény. Továbbá szükség van olyan térképekre, melyek az élőhely típusok térbeli kiterjedését mutatják meg, így a pontszerű adatok értelmezhetővé válnak.

8. Háttér adatok, publikációk

A Szigetközben folyó sokrétű kutatás lehetővé teszi a monitoring adatainak elemzéséhez szükséges háttér adatok elérését. Ezeket a projekteket az alábbi táblázatban mutatjuk be:

Vizsgálatvezető	Vizsgált terület	Vizsgálat időtartama	Vizsgált háttérparaméter
<i>Palkovics Gusztáv</i> Pannon Agrártudományi Egyetem	teljes Szigetköz	1997, 1998	csapadék időjárás talajvíz
<i>László Ferenc</i> Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Rt. Vízminőségvédelmi Intézet	mellékágrendszer	1994 óta	
<i>Dömötör Szilveszter</i> ÉDUVIZIG	teljes Szigetköz	1996 óta	hidrodinamikai modellezés, vízpótlás tervezése, hatástanulmányok
<i>Koltai Gábor</i> NyME Mosonmagyaróvár	teljes Szigetköz	kéthetente vízmintavételezés	analitikai, bakteriológiai vízvizsgálat, kútanalízis

Poszterek

1. poszter címe: *Zoological monitoring of the floodplain of the River Danube in Hungary*

¹A. Gubányi, ²M. Dombos, ³F. Mészáros, and ⁴T. Szalkai

¹Department of Zoology, Hungarian Natural History Museum, H-1088 Budapest, Baross u. 13, Hungary, E-mail: gubanyi@zoo.zoo.nhmus.hu

²Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, H-1022 Budapest, Herman Ottó út. 15, E-mail: dombos@rissac.hu

³Department of Zoology, Hungarian Natural History Museum, H-1088 Budapest, Baross u. 13, Hungary,
E-mail: meszaros@zoo.zoo.nhmus.hu

⁴c/o M. Dombos: Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian
Academy of Sciences

H-1022 Budapest, Herman Ottó út. 15

Szigetköz is a wetland area along the River Danube. The zoological monitoring of the Szigetköz has been started in 1989, based on recording of the presence/absence data. Afterwards - because of the construction of the hydroelectric power station at Gabcikovo and Cunovo reservoir - the aim of the biomonitoring project in the Szigetköz area was to reveal the effects of the power station on the biota.

The following groups were studied: soil-dwelling nematodes, molluscs, crustaceans, dragonflies, orthopterans, neuropterans, lepidopterans, coleopterans, mayflies, fishes, water frogs, birds, small mammals. During the more than ten years long research period about 800 localities were investigated. Approximately data of 500000 identified specimens belonging to 48 orders, 298 families and 2746 species has been stored electronically in the BioData programme package, developed for the zoological monitoring.

We analysed the changes in species richness during the monitoring periods by years using species number and species turn-over estimators. We tested the accuracy of the monitoring dataset and evaluated the spatial heterogeneity of the area.

2. poszter címe: *Történeti térképek felhasználhatóságának vizsgálata ökológiai elemzésekben*

Szalkai Tímea ¹ és Dombos Miklós ² Gubányi András ³ és Mészáros Ferenc ³

¹ Duna Múzeum, 2500 Esztergom Kölcsey u. 2. tszalkai@mail.dunamuzeum.org.hu

² MTA TAKI, 1022 Bp. Hermann Ottó 15. dombos@rissac.hu

³ Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, Bp. Baross u. 13.

Természetvédelmi célú kutatások során a környezeti változások ökológiai elemzéséhez egyre gyakrabban használnak fel történeti térképeket. Mivel pontos katonai felmérések már az 1780-as évektől készültek, korábban pedig több utazó is készített térképeket, így több száz évre visszamenőleg találhatunk egyes területekről információkat.

A természetvédelmi és restaurációs ökológiában lényeges folyamatok értelmezéséhez fontossá váltak azok a térképek, amelyek az egyes területek különböző időben leírt állapotait mutatják be.

Az utóbbi évtized során a restaurációs ökológiában és a környezetvédelmi hatáselemzésben az EU által is támogatott szcenáriók felállítására is alkalmas hatás-alapú dinamikus modellek alkalmazása került előtérbe, melyek teszteléséhez az input adatok idősoraira van szükség.

A térképek alkalmazhatóságát a Szigetközben elvégzett monitoring vizsgálatok adatainak elemzésén keresztül mutatjuk be.

II. FEJEZET

FAUNAADATOK GYŰJTÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

Az adatbázisunkra épülő elemző és értékelő program megindítása nem nélkülözheti a „hagyományos” módon gyűjtött fauna adatokat (fajok, lelőhelyek, mintavételi pontok, stb.), hiszen ezekre az információkra támaszkodik a jövőben is a I. fejezetben rögzített új kutatási program. 2004-ben az adatgyűjtéseknél már figyelembe vettük az ökológiai elemzések megkívánta paramétereket is. Az egyes állatcsoportokban végzett terepi munka eredményei közül e fejezetben csak a legfontosabb adatokat és elemzéseket közöljük.

1. A rákfauna (Cladocera, Copepoda) monitorozása

1.1. A lelőhelyek és EOTR kódjaik

	Mintavételi hely	EOTR kód
Duna, főág:		
1.	Dunaremete, Duna-főág	532200/282800
2.	Dunakiliti, Duna-főág	515900/296900
Hullámtér:		
3.	Nagybajcs	547650/270700
4.	Patkányos	543900/272250
5.	Patkányos	542250/273150
6.	Patkányos	541800/274200
7.	Patkányos	540850/274500
8.	Ásványráró	534900/278200
9.	Lipót	532850/282100
10.	Kisbodak	529050/285000
11.	Dunasziget	525250/289850
12.	Doborgazsziget	522950/292400
Mentett oldal:		
13.	Kisbodak, Gazfői Holt-Duna	526100/285800

14.	Doborgazsziget, Zátonyi-Duna	523000/291000
15.	Lipót, Holt-Duna	531100/281100
16.	Arak, Nováki-csatorna	525650/281700
17.	Hédervár, csatorna	531600/277700
18.	Halászi, Mosoni-Duna	520500/284000

1.2. Eredmények és értékelés

Vizsgálataink célja, hogy néhány jellegzetes, kiválasztott víztest tanulmányozásával megállapítsuk a rákfauna minőségi és mennyiségi összetételét, az abban végbemenő változásokat, különös tekintettel az elterelés hatására. Az idei évben felmerült a gyűjtési stratégia módosításának igénye, ezért három erre alkalmasnak tartott lelőhelyen öt párhuzamos mintát vettünk, emellett azonban törekedtünk a korábban években szokásos mintavétel elvégzésére is. Ez a szokásos mintaszámnak közel a kétszeresét eredményezte.

Az idei gyűjtésekkel egyrészt az eddigi monitorozást folytattuk tovább ugyanazon a lelőhelyeken, ugyanazokkal a módszerekkel, másrészt három kiválasztott helyen öt párhuzamos mintát vettünk, amivel a fajszám és diverzitás pontosabb statisztikai becslésének szeretnénk lehetőséget biztosítani. Ezek az intenzív gyűjtések lényegesen több mintát eredményeztek, amelyek teljes feldolgozása még nem készült el, ezért ebben a jelentésben csak részeredményekről tudunk beszámolni.

A feldolgozás jelenlegi állása szerint 50 fajt mutattunk ki a gyűjtött anyagból: 36 Cladocera, 9 Copepoda, 2 Isopoda, 2 Amphipoda és 1 Mysida. Ezek a fajok mind ismertek már a Szigetköz területéről, újdonságot eddig nem sikerült kimutatni.

A 1. táblázat tartalmazza a monitorozási részeredményeket, az eddig megszokott formában, lelőhelyenként. Ezek alapján nem figyelhető meg lényeges eltérés a korábbi évek adataitól, most is elmondható, hogy a parti növényállományokban közönséges fajok kerültek elő leggyakrabban. Az eddig feldolgozott anyagból annyi megállapítható, hogy a fajszám idén nem csökken tovább valószínűleg, feltételezzük, hogy mind a Cladocera, mind a Copepoda fajszám nőni fog az összes minta feldolgozásával.

A tavalyi jelentésben feltételeztük, hogy az élőhelyek változatosságának csökkenésével várhatóan az utóbbi évek fajszáma állandósul vagy csökkenni fog, különösen, ha a szárazság az ideihez hasonló lesz. Úgy tűnik, a fajszám nem csökkent tovább, ami talán annak tudható be, hogy az idei év nem volt olyan száraz, mint a tavalyi.

A 2. táblázatban a párhuzamos minták eddigi eredményeit foglaltuk össze. Két helyről vett minták jelentős részét feldolgoztuk, a lipóti Holt-Dunából gyűjtött anyagra még nem került sor. Az eddigi feldolgozási eredményekből az látszik, hogy a párhuzamos minták fajszáma hasonló, kis mértékű különbségek figyelhetők csak meg. A gyakorisági viszonyokat tekintve is hasonlóak voltak a minták, az egy időpontban vett mintákban mindig ugyanaz a két-három faj jelent meg nagyobb egyedszámban.

1. táblázat. A monitorozás eredményei.

▪ Duna

Dunaremete, Duna-főág, 532200/282800	május	június	július	szeptember
Cladocera				
<i>Sida crystallina</i>		+		
<i>Ceriodaphnia sp. juv.</i>	+			
<i>Scapholeberis sp.</i>	+			
<i>Ilyocryptus sp.</i>	+			
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	+		+	
<i>Bosmina longirostris</i>				
<i>Alona affinis</i>	+			
<i>Alona sp.</i>			+	
<i>Pleuroxus sp.</i>	+			
<i>Chydorus sphaericus</i>	+			
Mysida				
<i>Limnomysis benedeni</i>	+	+		+
Amphipoda				
<i>Dicerogammarus villosus</i>	+	+	+	+
Isopoda				
<i>Jaera istri</i>	+	+	+	+

▪ Hullámtér

Nagybajcs, 5476750/270700	május	június	augusztus	szeptember
Cladocera				
<i>Sida crystallina</i>		+		
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		+		
<i>Daphnia sp.</i>	+			
<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+		
<i>Simocephalus exspinosus</i>	+			
<i>Ceriodaphnia sp. juv.</i>	+			
<i>Scapholeberis mucronata</i>	+			
<i>Ilyocryptus sp.</i>				
<i>Macrothrix sp.</i>		+		
<i>Bosmina longirostris</i>	+			
<i>Acroperus harpae</i>				

<i>Alona</i> sp.		+		
<i>Pleuroxus</i> sp.		+		
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+		
Isopoda				
<i>Jaera istri</i>		+		

Patkányos, 543900/272250	május	július	augusztus	szeptember
Cladocera				
<i>Sida crystallina</i>		+		
<i>Chydorus sphaericus</i>		+		

Patkányos, 542250/273150	május	július	augusztus	szeptember
Cladocera				
<i>Ceriodaphnia</i> sp.				+
<i>Simocephalus vetulus</i>				+
<i>Simocephalus exspinosus</i>				+
<i>Scapholeberis</i> sp.				+
<i>Chydorus sphaericus</i>				+
Isopoda				
<i>Asellus aquaticus</i>				+

Patkányos, 541800/274200	május	július	augusztus	szeptember
Cladocera				
<i>Daphnia</i> sp.		+		
<i>Simocephalus vetulus</i>		+		
<i>Ceriodaphnia</i> sp.		+		
<i>Scapholeberis mucronata</i>		+		
<i>Eurycerus lamellatus</i>		+		
<i>Chydorus sphaericus</i>		+		
Copepoda				
<i>Eurytemora velox</i>		+		

Patkányos, 540850/274500	május	július	augusztus	szeptember
Cladocera				
<i>Daphnia</i> sp.	+	+		
<i>Moina macrocopa</i>	+	+		

Ásványráró, 534900/278200	május	július	augusztus	szeptember
Cladocera				
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	+	+		
<i>Daphnia sp.</i>	+	+		
<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+	+	
<i>Simocephalus exspinosus</i>		+		
<i>Ceriodaphnia sp.</i>	+	+	+	
<i>Scapholeberis mucronata</i>	+			
<i>Bosmina longirostris</i>	+			
<i>Alonella excisa</i>		+		
<i>Pleuroxus aduncus</i>			+	
<i>Pleuroxus sp.</i>		+		
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+	+
<i>Polyphemus pediculus</i>	+			
Copepoda				
<i>Eurytemora velox</i>				+

Lipót, 532850/282100	május	július	augusztus	szeptember
Cladocera				
<i>Sida crystallina</i>	+	+	+	+
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>			+	
<i>Daphnia sp.</i>	+			
<i>Simocephalus vetulus</i>	+			+
<i>Ceriodaphnia sp.</i>	+			
<i>Scapholeberis mucronata</i>	+	+		
<i>Scapholeberis sp.</i>				+
<i>Moina sp.</i>	+			
<i>Ilyocryptus sordidus</i>	+			
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	+	+		
<i>Bosmina longirostris</i>	+			
<i>Eurycercus lamellatus</i>		+		
<i>Monospilus dispar</i>			+	
<i>Graptoleberis testudinaria</i>		+		+
<i>Alona sp.</i>	+	+	+	+
<i>Pleuroxus sp.</i>	+	+	+	+
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+		
<i>Polyphemus pediculus</i>	+			
Copepoda				
<i>Eurytemora velox</i>				+

Mysida				
<i>Limnomysis benedeni</i>	+	+	+	+
Isopoda				
<i>Jaera istri</i>	+			
Amphipoda				
<i>Dicerogammarus villosus</i>	+	+	+	+

Kisbodak, 529050/285000	május	július	augusztus	szeptember
Cladocera				
<i>Simocephalus vetulus</i>	+			
<i>Ceriodaphnia sp.</i>		+		
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	+			
<i>Macrothrix sp. juv.</i>		+		+
<i>Bosmina longirostris</i>	+			
<i>Monospilus dispar</i>				+
<i>Alona sp.</i>	+	+		
<i>Disparalona rostrata</i>		+		
<i>Pleuroxus sp.</i>			+	+
<i>Chydorus sphaericus</i>	+			+
Copepoda				
<i>Eurytemora velox</i>			+	
Mysida				
<i>Limnomysis benedeni</i>	+	+	+	+
Amphipoda				
<i>Dicerogammarus villosus</i>	+	+	+	+
Isopoda				
<i>Jaera istri</i>				+

Dunasziget, 525250/289850	május	július	augusztus	szeptember
Cladocera				
<i>Sida crystallina</i>	+	+	+	+
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>			+	
<i>Simocephalus vetulus</i>		+	+	+
<i>Simocephalus serrulatus</i>		+		
<i>Ceriodaphnia sp.</i>		+		
<i>Scapholeberis mucronata</i>	+	+		
<i>Iliocryptus sp.</i>			+	
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>				+

<i>Macrothrix sp. juv.</i>			+	
<i>Bosmina longirostris</i>	+		+	
<i>Eurycercus lamellatus</i>	+			+
<i>Alona sp.</i>		+	+	
<i>Pleuroxus aduncus</i>	+		+	+
<i>Pleuroxus laevis</i>	+			
<i>Pleuroxus sp.</i>		+		
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+	+
Mysida				
<i>Limnomysis benedeni</i>	+	+	+	+
Amphipoda				
<i>Dicerogammarus villosus</i>	+		+	+
Isopoda				
<i>Jaera istri</i>	+		+	+

Doborgazsziget, 522950/292400	május	július	augusztus	szeptember
Cladocera				
<i>Sida crystallina</i>	+	+		
<i>Scapholeberis mucronata</i>	+	+		
<i>Iliocryptus sp.</i>	+		+	
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	+	+	+	
<i>Bosmina longirostris</i>	+			
<i>Acroperus harpae</i>		+		
<i>Alona sp.</i>	+	+	+	
<i>Pleuroxus uncinatus</i>			+	
<i>Pleuroxus sp.</i>	+	+	+	+
<i>Chydorus sphaericus</i>	+			+
Copepoda				
<i>Eurytemora velox</i>	+		+	+
Mysida				
<i>Limnomysis benedeni</i>	+	+		+
Amphipoda				
<i>Dicerogammarus villosus</i>	+	+	+	+
Isopoda				
<i>Jaera istri</i>		+	+	+

Mentett oldal

Kisbodak, Gazfői Holt-Duna	május	július	augusztus	szeptember
Cladocera				
<i>Sida crystallina</i>	+			
<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+	+	+
<i>Simocephalus exspinosus</i>	+	+		
<i>Simocephalus serrulatus</i>	+	+	+	
<i>Scapholeberis sp.</i>	+	+	+	+
<i>Bosmina longirostris</i>				+
<i>Eurycercus lamellatus</i>	+		+	+
<i>Graptoleberis testudinaria</i>		+		+
<i>Alona guttata</i>				+
<i>Alona costata</i>	+	+		+
<i>Alona quadrangularis</i>	+	+		
<i>Pleuroxus uncinatus</i>		+		
<i>Pleuroxus sp.</i>	+	+	+	+
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+	+
Mysida				
<i>Limnomysis benedeni</i>	+	+		

Doborgazsziget, Zátonyi-Duna, 523000/291000	május	július	augusztus	szeptember
Cladocera				
<i>Sida crystallina</i>		+		+
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		+		+
<i>Daphnia sp.</i>				+
<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+		+
<i>Simocephalus exspinosus</i>	+			
<i>Simocephalus serrulatus</i>	+	+		+
<i>Ceriodaphnia sp.</i>		+	+	+
<i>Scapholeberis mucronata</i>	+	+		+
<i>Moina sp.</i>				+
<i>Iliocryptus sp.</i>		+		
<i>Bosmina longirostris</i>	+		+	+
<i>Eurycercus lamellatus</i>	+			
<i>Camptocercus rectirostris</i>		+		
<i>Acroperus harpae</i>		+		

<i>Alona guttata</i>	+			
<i>Alona affinis</i>	+			
<i>Alona sp.</i>		+		
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+	
Copepoda				
<i>Eurytemora velox</i>		+		+
Mysida				
<i>Limnomysis benedeni</i>				+

Arak, Nováki-csatorna, 25650/281700	május	július	augusztus	szeptember
Cladocera				
<i>Sida crystallina</i>				+
<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+	+	+
<i>Simocephalus exspinosus</i>	+	+		
<i>Simocephalus serrulatus</i>				+
<i>Ceriodaphnia sp.</i>			+	
<i>Eurycerus lamellatus</i>	+	+	+	+
<i>Acroperus harpae</i>		+		
<i>Graptoleberis testudinaria</i>			+	+
<i>Alona quqdrangularis</i>			+	+
<i>Alona sp.</i>				+
<i>Pleuroxus sp.</i>	+	+	+	+
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+		+
<i>Pseudochydorus globosus</i>			+	

Hédervár, csatorna, 531600/277700	május	július	augusztus	szeptember
Cladocera				
<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+	+	+
<i>Simocephalus exsinosus</i>	+	+		
<i>Simocephalus serrulatus</i>		+		
<i>Scapholeberis mucronata</i>	+			
<i>Lathonura rectirostris.</i>				+
<i>Macrothrix sp. juv.</i>				+
<i>Eurycerus lamellatus</i>			+	
<i>Alona sp.</i>	+	+	+	
<i>Disparalona rostrata ?</i>		+		
<i>Pleuroxus aduncus</i>		+	+	+
<i>Pleuroxus sp.</i>	+		+	+

<i>Chydorus sphaericus</i>	+		+	+
Amphipoda				
<i>Dicerogammarus villosus</i>			+	

Halászi, Mosoni-Duna, 520500/284000	május	július	augusztus	szeptember
Cladocera				
<i>Simocephalus vetulus</i>	+			
<i>Simocephalus exspinosus</i>	+			
<i>Scapholeberis sp.</i>			+	+
<i>Ilyocryptus sp.</i>	+			+
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	+			
<i>Bosmina longirostris</i>	+		+	
<i>Acroperus harpae</i>				+
<i>Alona sp.</i>	+		+	+
<i>Pleuroxus sp.</i>	+			+
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+		+
Copepoda				
<i>Eurytemora velox</i>	+			+
Mysida				
<i>Limnomysis benedeni</i>			+	+
Amphipoda				
<i>Dicerogammarus villosus</i>	+	+	+	+
Isopoda				
<i>Jaera istri</i>			+	+

2. táblázat. A párhuzamos minták feldolgozási eredményei.

Dunakiliti, Duna-főág, 515900/296900	július			augusztus			szeptember		
Cladocera									
<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+	+			+			
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	+	+	+	+					
<i>Ilyocryptus sordidus</i>				+	+				
<i>Eurycercus lamellatus</i>					+				
<i>Acroperus harpae</i>						+			
<i>Leydigia acanthocercoides</i>						+			
<i>Alona quadrangularis</i>	+	+	+	+	+	+		+	
<i>Disparalona rostrata</i>	+	+	+		+	+	+	+	
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+		+	+	+			
Copepoda									
<i>Eurytemora velox</i>				+					
<i>Macrocyclops albidus</i>					+	+	+	+	+
<i>Eucyclops serrulatus</i>						+			+
<i>Paracyclops fimbriatus</i>	+	+	+	+	+	+			
<i>Acanthocyclops robustus</i>					+				
Mysida									
<i>Limnomysis benedeni</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Amphipoda									
<i>Dicerogammarus villosus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Corophium curvispinum</i>					+	+		+	+
Isopoda									
<i>Jaera istri</i>		+				+	+	+	+

2. A szitakötő (Odonata) fauna kutatási eredménye

2.1. Mintavételi helyek és EOTR kódjaik

Mintavételi hely	EOTR kód
Ártér	
Ásványráró: Öntési-tó	
Ásványráró: Pókmacskási zárás, Öntési-ág	
Dunakiliti: Csölösztősziget, sekélytavak	518750/295500
Dunakiliti: Ördög-sziget, kavicsbánya-tó	517500/295250
Dunakiliti: Ördög-sziget, Szigeti-Duna (vízpótló ág)	517700/295050
Mentett oldal	
Arak: Nováki-csatorna	525900/281700
Dunaszeg: kavicsbánya-tó	538200/270950
Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfői-holt-Duna	523650/289750
Feketeerdő: volt libatelep, Mosoni-Duna-holtág	517500/288000
Győr: Bácsa, sekélytavak	548350/265850
Kisbajcs: Szavai-csatorna	547650/268250
Lipót: FVT, Lipóti-csatorna	531200/281100
Lipót: FVT, vízpótló ág	531150/281100
Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	531250/279700
Mosonmagyaróvár: Parti-erdő K, láp	517300/285825
Püski: Nováki-csatorna	526250/283900
Mosoni-Duna	
Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	537200/269500
Mosonmagyaróvár: feketeerdei út, Mosoni-Duna	518100/288000

2.2. Eredmények és értékelés

DUNA

A szigetközi Duna szakasról az elterelés előtti időszakból nem rendelkezünk szitakötő lárva, illetve exuvium adatokkal. A folyam elterelése óta nem tudtunk érdemi eredményeket elérni, egyrészt a szélsőségesen ingadozó vízállás, másrészt a part kikövezettsége miatt.

ÁRTÉR

Sekély kavicsbánya-tavak: Rajka, Ördög-sziget, sekélytavak: Bár e pontot az idén sem tudtuk mintavételezni az eddigi tendencia alapján valószínűsíthetjük, hogy faunájukban komolyabb változások nem történtek. Elsősorban a sekély, felmelegedő vizeket kedvelő fajok számára biztosítanak stabil élőhelyet.

MENTETT OLDALI CSATORNÁK

A csatornák vízellátása általában túlzott mértékű, amit az alábbi tapasztalatok tanúsítanak.

- Dunasziget, Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfői-holt-Duna: Ambrus et al. 1992 így jellemezték a Gazfői-holt-Dunát: "Dús növényzetű, időnként lassan áramló, mély iszapos alzatú, részben beárnyékolt, tiszta vizű víztest." Ebben az időben 11 fajt ismertünk innen. A Duna elterelését követően a fajszám a felére csökkent, majd a beindított vízpótlás hatására 1995-ben 14 fajjal tetőzött, ezt követően 1997 és 2003 között 7-9 fajnál stabilizálódott. Az idei évben kimutatott szitakötő fajok száma megegyezik az 1992-ben kimutatott fajok számával. Az eltérést az eltérő ökológiai igényű fajcsoportok aránya mutatja: 1992 – 10 állóvízi, 1 folyóvízi faj; 2004 – 4 állóvízi, 3 folyóvízi és 4 mindkettőre jellemző faj. Az álló és lassan átöblítendő vizeket kedvelő ritkább állatok közül az *Epiptera bimaculata* (IUCN: sérülékeny; hazánkban védett) és *Anaciaeschna isosceles* (hazánkban védett) 1995 óta nem kerültek elő. A *Libellula fulva*-t (hazánkban védett) csak egy alkalommal, 1998-ban találtuk. Vízellátottsága az 1992 előtti állapothoz képest túlzott mértékű, a lassan áramló vizekre jellemző fauna értékes elemei helyett folyóvízi és tág tűrésű fajok megjelenése figyelhető meg. (1. számú diagram).
- Püski, Nováki-csatorna: "A Dunát és a Mosoni-Dunát összekötő, kanyargós, lassan áramló vizű ág, dús vízínövényzettel. A Szigetköz fajokban leggazdagabb élőhelyének bizonyult az eddigi vizsgálatok során. Legjelentősebb, rendszeresen előforduló fajai a *Somatochlora flavomaculata*, valamint az *Aeshna grandis*." jellemezte az élőhelyet Ambrus et al. (1992). A *Somatochlora flavomaculata*-t (IUCN: sérülékeny; hazánkban védett) mely a Szigetköz területéről csak innen volt ismert, 1993-ban találtuk utoljára. A hazánkban ritka *Aeshna grandis* 1995 óta nem került elő. A *Lestes dryas*-t (hazánkban védett) csak 1992-ben tudtuk kimutatni. A *Libellula fulva* (hazánkban védett) 1994-ben, 1998-ban és 2003-ban tenyészett ezen a ponton, ami alkalmanként megtelepedő, nem stabil populáció jelenlétére utal. Az elterelés óta vízellátottsága túlzott mértékű, a lassan áramló, illetve álló vizekre jellemző fauna helyett folyóvízi és tág tűrésű fajok meg növekedett aránya figyelhető meg erős fajszám csökkenéssel párhuzamosan (1995-től 2003-ig kevesebb, mint a fele az 1992-ben regisztráltak (11), 2004-ben kevesebb, mint a kétharmada). (2. számú diagram).
- Lipót, hédervári út, Zsejkei-csatorna: Az első vizsgálati év során (1993-ban) 12 faj itteni fejlődését tudtuk bizonyítani, közülük a *Coenagrion ornatum* (IUCN: sérülékeny; hazánkban védett) és az *Orthetrum brunneum* (hazánkban védett) fajok lárváit a Szigetközben egyedül itt találtuk. E két szitakötő a későbbi vizsgálataink során sem innen, sem a Szigetköz más pontjáról nem került elő. Ennek okát a vízpótlás érdekében elkövetett többszöri durva kotrásban és a meg növekedett vízmennyiségben látjuk. Ugyancsak ennek tudható be, hogy a lárváisan kimutatott fajok száma 1998-tól alacsony (2-5 faj), csak néhány gyakori, tág tűrésű fajt tudunk gyűjteni. (3. számú diagram).
- Lipót, fokozottan védett terület, Lipóti-csatorna: Az elterelés utáni teljes kiszáradás és az 1993-as túl késői vízpótlás miatt két Európa szerte ritka faj, az *Aeshna viridis* (Berni Egyezmény: fokozottan védett; IUCN: veszélyeztetett; Habitat

Határozat: IV; hazánkban védett) és a *Leucorrhinia pectoralis* (Berni Egyezmény: fokozottan védett; IUCN: sérülékeny; Habitat Határozat: II, IV; hazánkban védett) kipusztult erről az élőhelyről. Mindkettő itteni tenyésztését lárvaadatok támasztják alá 1992-ből. A kolokán (*Stratiotes aloides*) - melynek leveleibe az *Aeshna viridis* petéit helyezi - eltűnésével a szitakötő visszatelepülésének sincs semmi esélye. Az állandóan áramló nagy vízmennyiségnek betudhatóan eredeti - az elterelés előtti - állóvíz jellege a terület nagy részén megszűnt, bár ez az utóbbi időszakban javuló tendenciát mutat a lassan áramló, illetve álló részek javára. A fajok száma lecsökkent, sőt 1996-ból és 1997-ből lárvák, illetve exuvium adataink sem voltak. Az 1998-as évtől napjainkig a fajszám 2 és 5 között váltakozik. Az 1992-es védett fajok közül az *Anaciaeschna isosceles* 2000-ben, 2002-ben és 2003-ban is tenyésztett itt, ami azt mutatja, hogy a korábbinál kisebb részarányú, lassú áramlású terek azért lehetőséget nyújthatnak néhány állóvízre jellemző faj visszatelepülésére is (4. számú diagram).

- Kavicsbányatavak: Faunájuk összességében nem változott.
- Sekély kavicsbányatavak: Győr, Bácsa: vizsgálataink kezdete óta (1994) évenkénti ingadozásokkal bár, de gazdag, változatos fajgyűttesnek ad otthont.

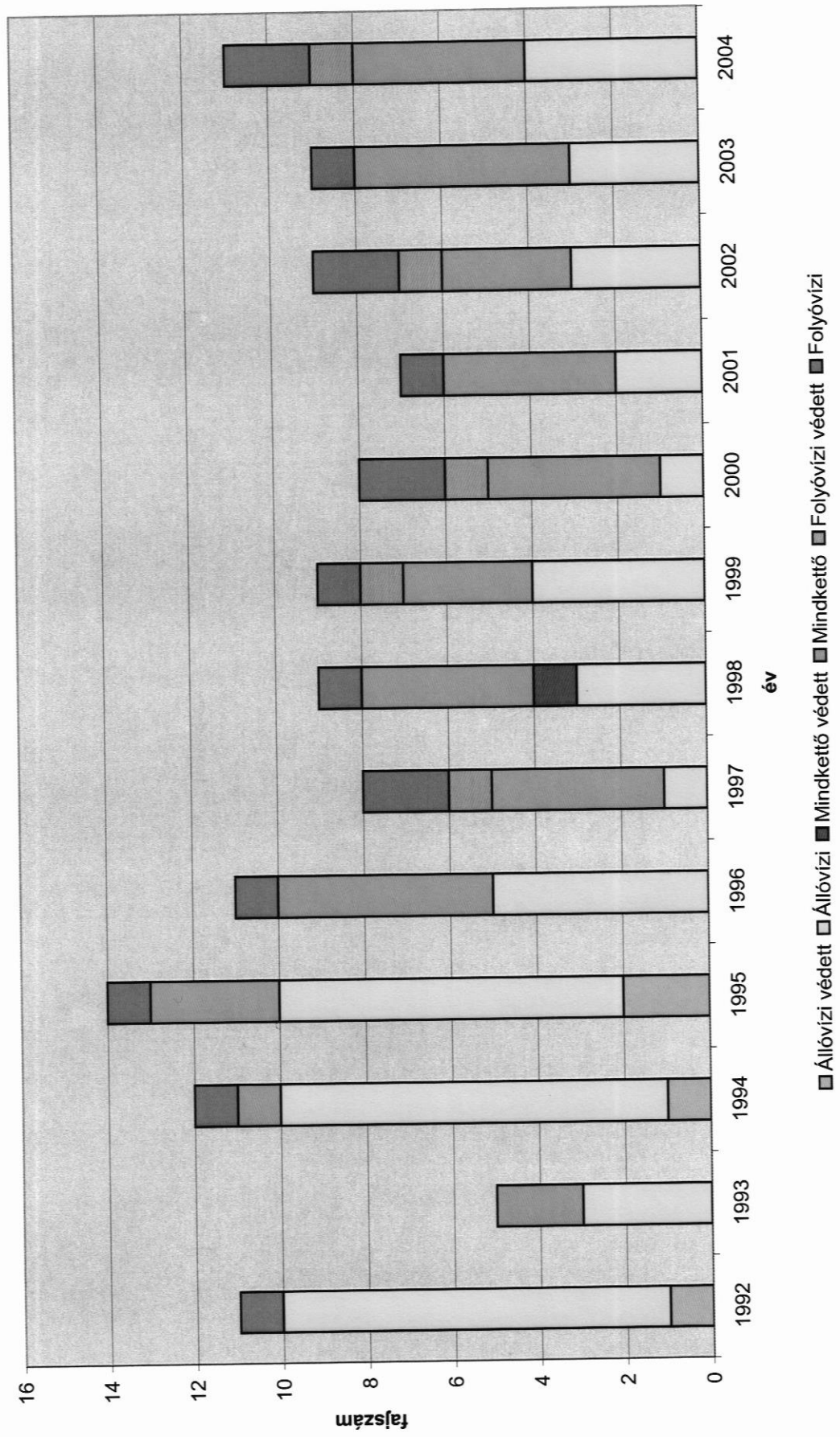
MENTETT OLDALI LÁPOK

Mosonmagyaróvár, Parti-erdő, K, láp: Vizsgálata kezdetén, 1992-ben csak három szitakötőt tudtunk innen kimutatni, a következő évben pedig egyet sem. 1997-ben sikerült először megtalálnunk a Szigetköz egyik legértékesebbnek tekinthető szitakötőjét, a *Leucorrhinia pectoralis*-t (Berni Egyezmény: fokozottan védett; IUCN: sérülékeny; Habitat Határozat: II, IV; hazánkban védett). Állománya az észlelési küszöb határán fluktuál: 2002-ben nem találtuk, 2003-ban előkerült, idén nem találtuk. A további ritka fajok közül az *Anaciaeschna isosceles* (hazánkban védett) lárvái 1998-2000-ig, míg a *Coenagrion scitulum* (IUCN: sérülékeny, hazánkban védett) lárvái 1998-ban és 2000-ben lettek kimutatva. A fajok számának váltakozása az adott év csapadékviszonyai függvényében igen tág határok közt mozog: 0-11 (5. számú diagram). (Ebből kitűnik, hogy a lápon bizonyos fajok imágói folyamatosan próbálkoznak az élőhely benépesítésével, és a vízmennyiség határozza meg, hogy ebből mi realizálódik.)

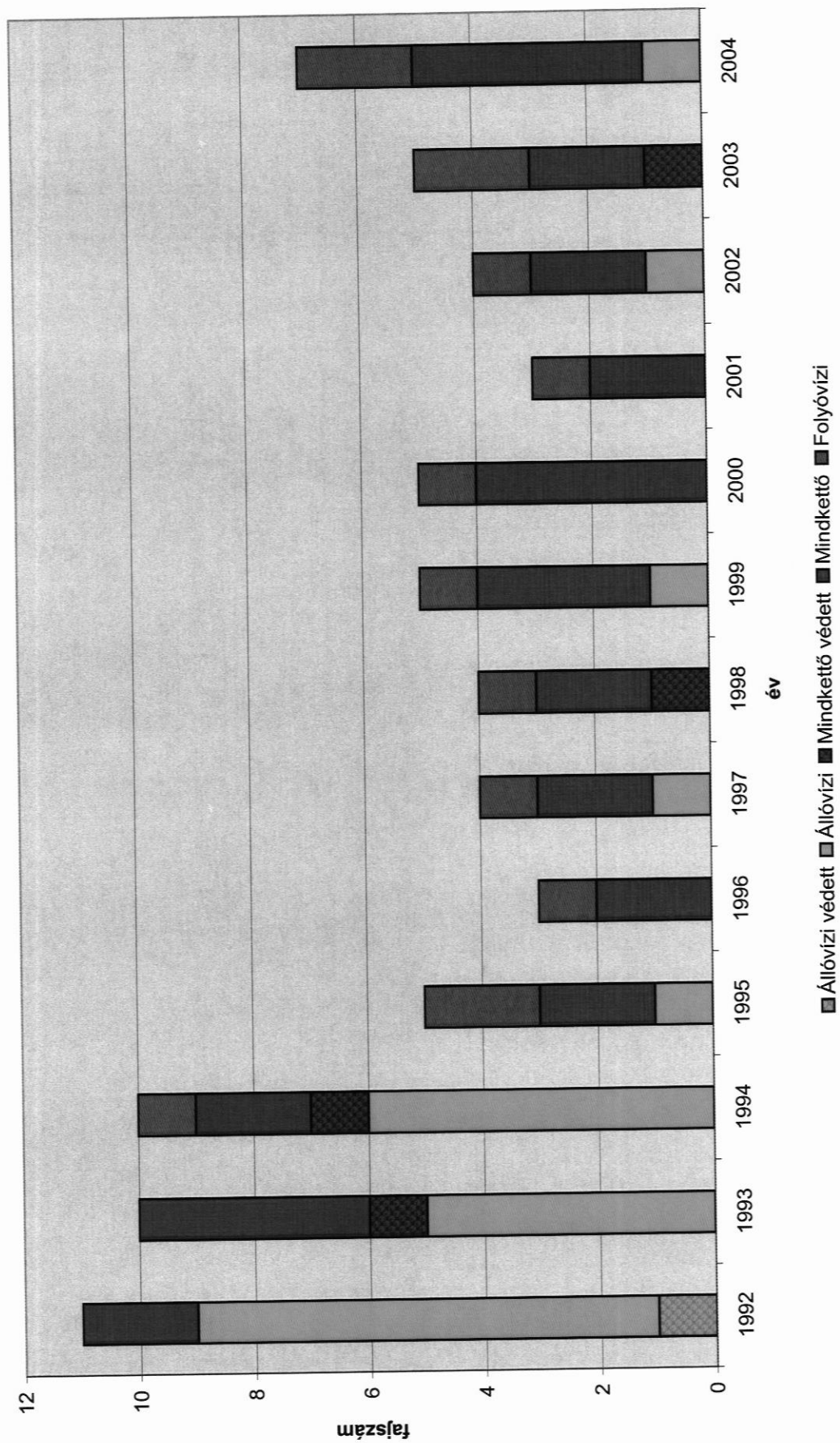
MOSONI-DUNA

Mosonmagyaróvár: feketeerdei út, Mosoni-Duna: A Mosoni-Dunát Ambrus et al. (1992) a következőképp jellemezte: "Az eredeti állapotokat még aránylag jól őrző, kemény- és puhafás ligeterdőkkel övezett kanyargós Duna-ág. A változó szemcsenagyságú üledék három Gomphida faj előfordulását teszi lehetővé, közülük legjelentősebb itt a *Stylurus flavipes*." Az állandósított, átlagosnál nagyobb vízhozama a lárvák gyűjtését megnehezíti. Az 1992-ben kimutatott ritka fajok közül a *Gomphus vulgatissimus*-t (IUCN: sérülékeny, hazánkban védett) folyamatosan, az *Ophiogomphus cecilia*-t (Berni Egyezmény: fokozottan védett; IUCN: veszélyeztetett; Habitat Határozat: II, IV; hazánkban védett) pedig 1995-től találtuk. A *Stylurus flavipes*-t (Berni Egyezmény: fokozottan védett; IUCN: veszélyeztetett; Habitat Határozat: IV; hazánkban védett) 1996-ban, 1999-ben, 2003-ban és 2004-ben tudtuk kimutatni, de ez a faj inkább az alsóbb szakaszra jellemző (pl.: Dunaszeg) ahol minden évben előkerülnek lárvái és exuviumai. Az elterelés óta faunája kis ingadozásokkal stabilnak tekinthető. Ez a megállapítás a teljes Mosoni-Duna szakaszra is igaz. (6. számú diagram).

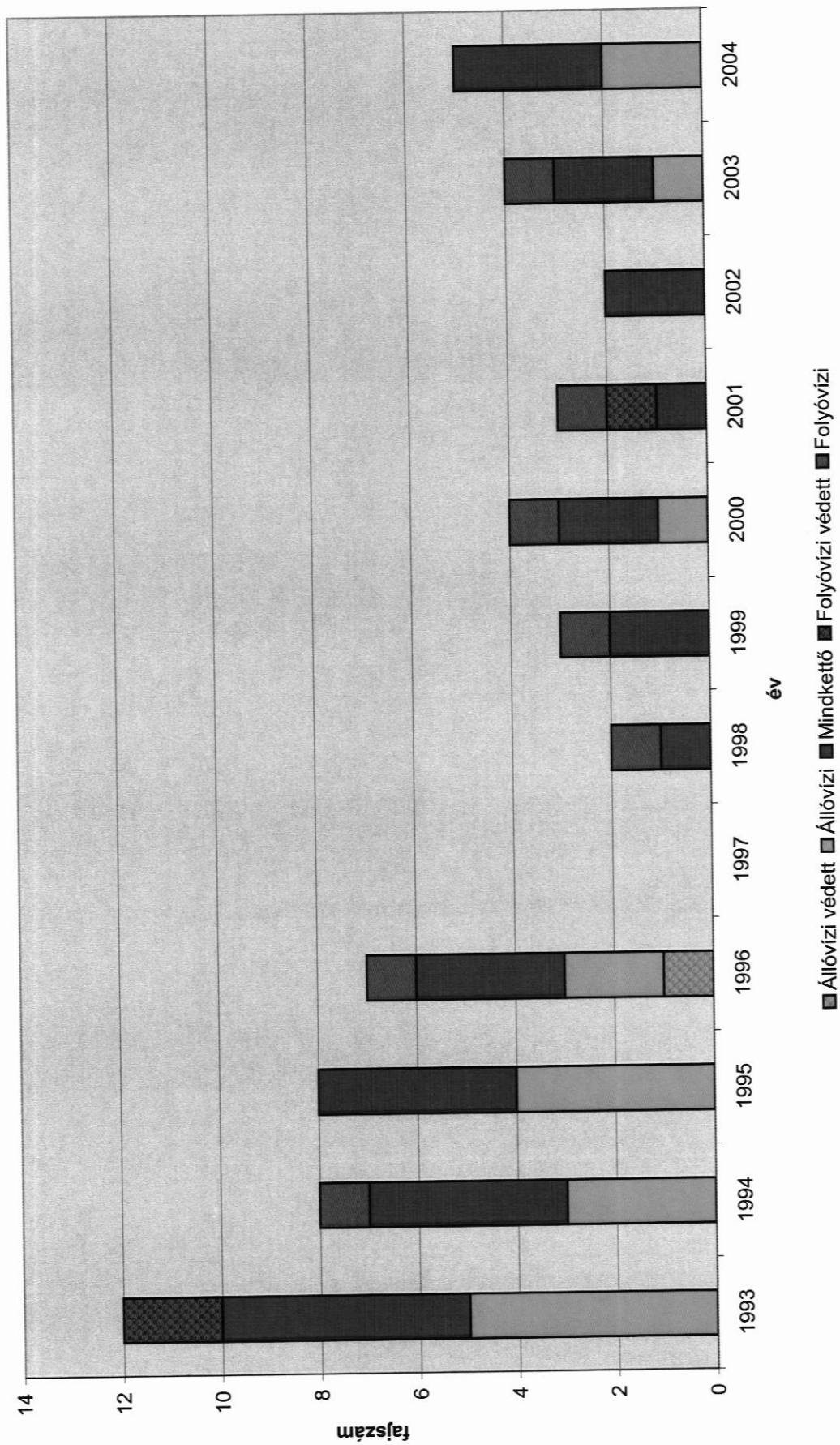
1. számú diagram - Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfűi-holt-Duna



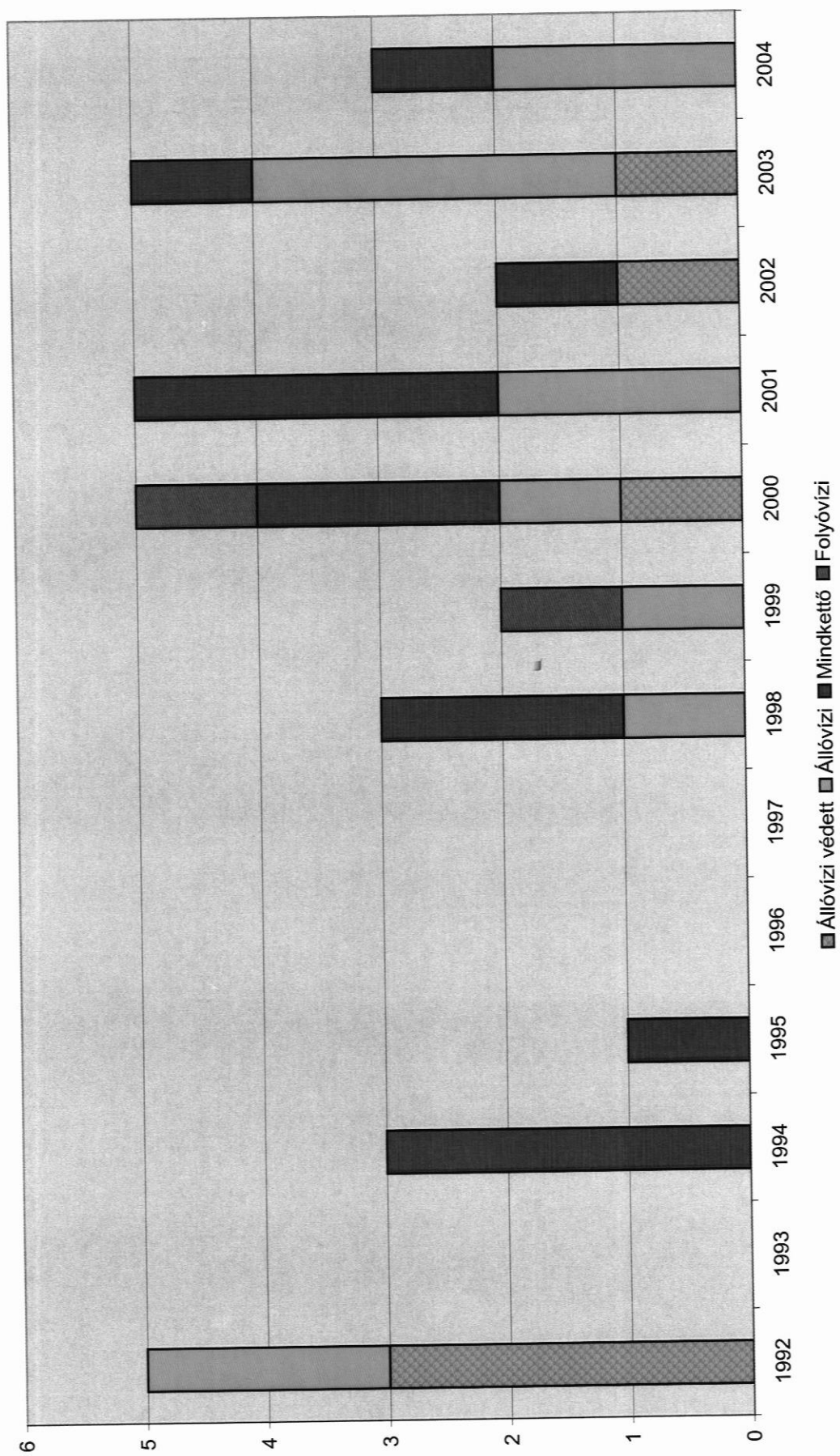
2. számú diagram - Püski: Nováki-csatorna



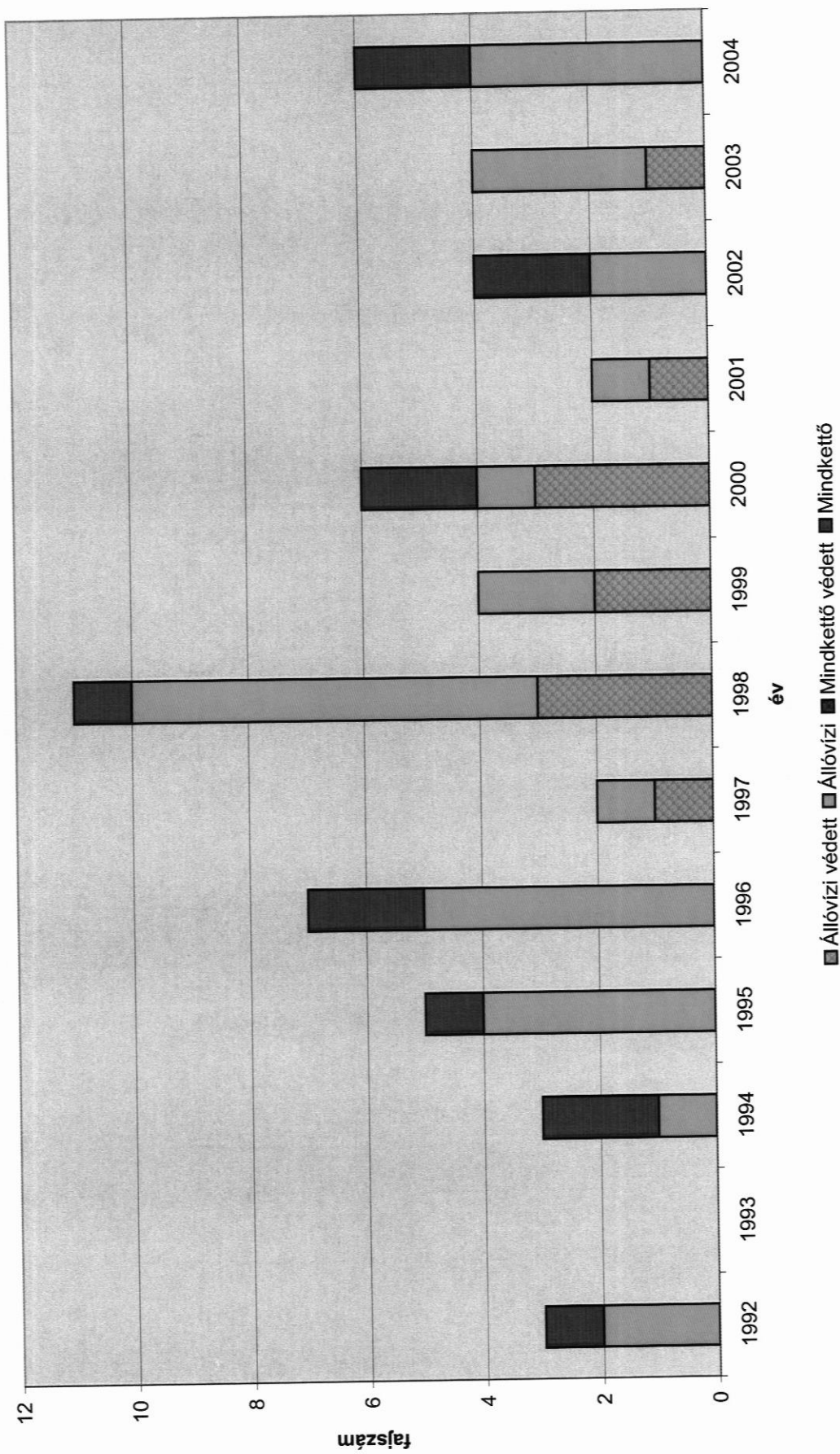
3. számú diagram - Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna



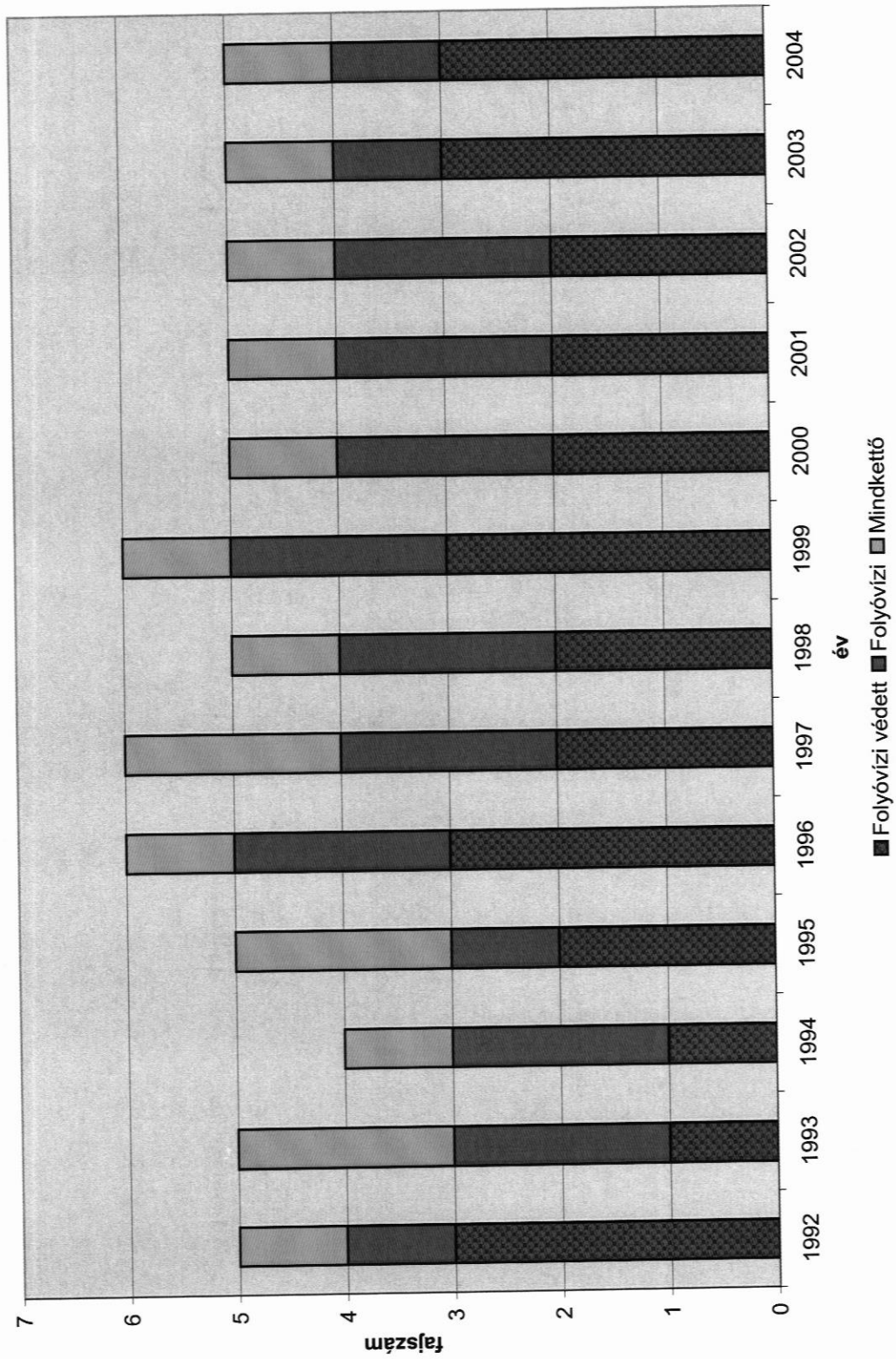
4. számú diagram - Lipót: FVT, Lipóti-csatorna



5. számú diagram - Mosonmagyaróvár: Parti-erdő, K, lép



6. számú diagram - Mosonmagyaróvár: feketeerdei út, Mosoni-Duna



Aeshnidae	<i>Aeshna affinis</i> Vander Linden, 1820	Győr: Bácsa, sekélytavak	2004.06.16	2	exuvium
Aeshnidae	<i>Aeshna affinis</i> Vander Linden, 1820	Mosonmagyaróvár: Parti-erdő K, láp	2004.07.19	1	imágó
Aeshnidae	<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfűi-holt-Duna	2004.06.01	1	lárva
Aeshnidae	<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfűi-holt-Duna	2004.07.19	1	exuvium
Aeshnidae	<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfűi-holt-Duna	2004.07.19	1	imágó
Aeshnidae	<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)	Püski: Nováki-csatorna	2004.07.19	1	imágó
Aeshnidae	<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805	Dunakiliti: Ördög-sziget, kavicsbánya-tó	2004.09.30	2	imágó
Aeshnidae	<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805	Dunakiliti: Ördög-sziget, Szigeti-Duna (vízpótló ág)	2004.09.30	2	imágó
Aeshnidae	<i>Anaciaeschna isosceles</i> (Müller, 1767)	Lipót: FVT, Lipóti-csatorna	2004.06.01	1	imágó
Aeshnidae	<i>Anaciaeschna isosceles</i> (Müller, 1767)	Mosonmagyaróvár: Parti-erdő K, láp	2004.06.01	1	imágó
Aeshnidae	<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	Dunakiliti: Csöfőszősziget, sekélytavak	2004.06.01	1	lárva
Aeshnidae	<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	Dunakiliti: Ördög-sziget, kavicsbánya-tó	2004.05.24	1	exuvium
Aeshnidae	<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	5	imágó
Aeshnidae	<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	1	exuvium
Aeshnidae	<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.06.01	2	exuvium
Aeshnidae	<i>Brachytron pratense</i> (Müller, 1764)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfűi-holt-Duna	2004.06.01	1	exuvium
Aeshnidae	<i>Brachytron pratense</i> (Müller, 1764)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfűi-holt-Duna	2004.06.01	1	imágó
Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	Arak: Nováki-csatorna	2004.06.28	15	imágó
Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	Arak: Nováki-csatorna	2004.06.28	1	exuvium
Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	Ásványráró: Pókmaeszkási zárás, Öntési-ág	2004.05.24	6	exuvium
Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.06.28	8	exuvium
Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.06.28	20	imágó
Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.07.19	1	lárva
Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.07.19	23	imágó
Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfűi-holt-Duna	2004.06.01	1	lárva
Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	Lipót: FVT, vízpótló ág	2004.06.28	10	imágó
Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.06.28	10	imágó
Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.07.19	3	imágó

Calopterygidae	Calopteryx splendens (Harris, 1782)	Mosonmagyaróvár: feketeterdei út, Mosoni-Duna	2004.06.01	3	lárva
Calopterygidae	Calopteryx splendens (Harris, 1782)	Mosonmagyaróvár: feketeterdei út, Mosoni-Duna	2004.06.01	1	exuvium
Calopterygidae	Calopteryx splendens (Harris, 1782)	Mosonmagyaróvár: feketeterdei út, Mosoni-Duna	2004.07.19	1	exuvium
Calopterygidae	Calopteryx splendens (Harris, 1782)	Mosonmagyaróvár: feketeterdei út, Mosoni-Duna	2004.07.19	2	imágó
Calopterygidae	Calopteryx splendens (Harris, 1782)	Mosonmagyaróvár: Parti-erdő K, láp	2004.07.19	1	imágó
Calopterygidae	Calopteryx splendens (Harris, 1782)	Püski: Nováki-csatorna	2004.06.01	1	exuvium
Calopterygidae	Calopteryx splendens (Harris, 1782)	Püski: Nováki-csatorna	2004.06.01	27	imágó
Calopterygidae	Calopteryx splendens (Harris, 1782)	Püski: Nováki-csatorna	2004.06.01	3	lárva
Calopterygidae	Calopteryx splendens (Harris, 1782)	Püski: Nováki-csatorna	2004.07.19	1	lárva
Calopterygidae	Calopteryx splendens (Harris, 1782)	Püski: Nováki-csatorna	2004.07.19	17	imágó
Coenagrionidae	Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	Dunakiliti: Csölösztősziget, sekélytavak	2004.06.01	1	imágó
Coenagrionidae	Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	Dunakiliti: Csölösztősziget, sekélytavak	2004.07.19	10	imágó
Coenagrionidae	Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	1	imágó
Coenagrionidae	Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfüi-holt-Duna	2004.06.01	3	imágó
Coenagrionidae	Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	Duna	2004.06.16	20	imágó
Coenagrionidae	Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	Kisbajcs: Szavai-csatorna	2004.06.16	2	exuvium
Coenagrionidae	Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	Kisbajcs: Szavai-csatorna	2004.06.28	5	imágó
Coenagrionidae	Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	Lipót: FVT, vízpótló ág	2004.06.28	2	imágó
Coenagrionidae	Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	Lipót: FVT, vízpótló ág	2004.06.28	3	imágó
Coenagrionidae	Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	Mosonmagyaróvár: Parti-erdő K, láp	2004.06.01	1	lárva
Coenagrionidae	Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	Mosonmagyaróvár: Parti-erdő K, láp	2004.07.19	5	imágó
Coenagrionidae	Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	Mosonmagyaróvár: Parti-erdő K, láp	2004.07.19	1	imágó
Coenagrionidae	Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	Mosonmagyaróvár: Parti-erdő K, láp	2004.07.19	2	imágó
Coenagrionidae	Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	Dunakiliti: Csölösztősziget, sekélytavak	2004.06.28	2	imágó
Coenagrionidae	Coenagrion pulchellum (Vander Linden, 1825)	Lipót: FVT, Lipóti-csatorna	2004.07.19	1	lárva
Coenagrionidae	Coenagrion pulchellum (Vander Linden, 1825)	Lipót: FVT, Lipóti-csatorna	2004.06.28	2	imágó
Coenagrionidae	Coenagrion pulchellum (Vander Linden, 1825)	Lipót: FVT, vízpótló ág	2004.07.19	2	imágó
Coenagrionidae	Coenagrion pulchellum (Vander Linden, 1825)	Mosonmagyaróvár: Parti-erdő K, láp	2004.06.01	2	exuvium
Coenagrionidae	Coenagrion pulchellum (Vander Linden, 1825)	Dunakiliti: Ördög-sziget, kavicsbánya-tó	2004.05.24	2	exuvium
Corduliidae	Cordulia aenea (Linnaeus, 1758)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfüi-holt-Duna	2004.06.01	2	imágó
Corduliidae	Cordulia aenea (Linnaeus, 1758)	Duna	2004.05.24	2	exuvium
Libellulidae	Crocothemis erythraea (Brullé, 1832)	Dunakiliti: Ördög-sziget, kavicsbánya-tó	2004.06.28	8	imágó
Libellulidae	Crocothemis erythraea (Brullé, 1832)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	1	exuvium
Libellulidae	Crocothemis erythraea (Brullé, 1832)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	1	exuvium
Coenagrionidae	Enallagma cyathigerum (Charpentier, 1840)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.16	3	imágó

Coenagrionidae	<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.16	1	exuvium
Coenagrionidae	<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	1	imágó
Corduliidae	<i>Epitheca bimaculata</i> (Charpentier, 1825)	Dunakiliti: Ördög-sziget, kavicsbánya-tó	2004.05.24	1	exuvium
Corduliidae	<i>Epitheca bimaculata</i> (Charpentier, 1825)	Dunakiliti: Ördög-sziget, Szigeti-Duna (vízpótló ág)	2004.05.24	2	exuvium
Corduliidae	<i>Epitheca bimaculata</i> (Charpentier, 1825)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	1	exuvium
Coenagrionidae	<i>Erythromma najas</i> (Hansemann, 1823)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.16	1	exuvium
Coenagrionidae	<i>Erythromma najas</i> (Hansemann, 1823)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.16	1	imágó
Coenagrionidae	<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	28	imágó
Coenagrionidae	<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfűi-holt-Duna	2004.07.19	2	lárva
Coenagrionidae	<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)	Lipót: FVT, Lipóti-csatorna	2004.06.01	1	lárva
Coenagrionidae	<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)	Lipót: FVT, Lipóti-csatorna	2004.07.19	10	lárva
Coenagrionidae	<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)	Lipót: FVT, Lipóti-csatorna	2004.07.19	5	imágó
Coenagrionidae	<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.06.01	3	lárva
Coenagrionidae	<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.07.19	1	lárva
Coenagrionidae	<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.07.19	3	imágó
Coenagrionidae	<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.06.28	4	exuvium
Gomphidae	<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	Arak: Nováki-csatorna	2004.06.01	1	imágó
Gomphidae	<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.06.01	1	lárva
Gomphidae	<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.06.01	1	lárva
Gomphidae	<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.06.28	1	exuvium
Gomphidae	<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfűi-holt-Duna	2004.05.24	2	exuvium
Gomphidae	<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	Duna	2004.06.01	1	lárva
Gomphidae	<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	Mosonmagyaróvár: feketeerdei út, Mosoni-Duna	2004.06.01	11	exuvium
Gomphidae	<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	Mosonmagyaróvár: feketeerdei út, Mosoni-Duna	2004.06.01	1	imágó
Gomphidae	<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	Püski: Nováki-csatorna	2004.06.01	2	lárva
Gomphidae	<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	Püski: Nováki-csatorna	2004.06.01	3	exuvium
Gomphidae	<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	Püski: Nováki-csatorna	2004.06.01	5	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Arak: Nováki-csatorna	2004.06.28	3	exuvium
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Ásványráró: Öntési-tó	2004.05.24	3	exuvium
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Ásványráró: Öntési-tó	2004.05.24	15	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Ásványráró: Pókmacskási zárás, Öntési-ág	2004.05.24	2	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Dunakiliti: Csőlősziget, sekélytavak	2004.06.01	1	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Dunakiliti: Csőlősziget, sekélytavak	2004.07.19	5	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Dunakiliti: Ördög-sziget, kavicsbánya-tó	2004.05.24	2	exuvium

Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Dunakiliti: Ördög-sziget, kavicsbánya-tó	2004.05.24	3	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.16	25	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.16	3	exuvium
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	8	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	5	exuvium
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.06.01	1	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.06.01	1	lárva
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.07.19	1	lárva
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.07.19	6	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfüi-holt-Duna	2004.06.01	15	lárva
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfüi-holt-Duna	2004.06.01	1	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfüi-holt-Duna	2004.07.19	3	lárva
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfüi-holt-Duna	2004.07.19	3	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Feketeerdő: volt libatelep, Mosoni-Duna-holtág	2004.05.24	1	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Kisbajcs: Szavai-csatorna	2004.06.16	5	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Lipót: FVT, Lipóti-csatorna	2004.06.01	1	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Lipót: FVT, Lipóti-csatorna	2004.06.01	8	lárva
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Lipót: FVT, Lipóti-csatorna	2004.06.28	6	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Lipót: FVT, Lipóti-csatorna	2004.07.19	1	lárva
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Lipót: FVT, vízpótló ág	2004.06.28	6	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.06.01	19	lárva
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.06.28	10	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.06.28	2	exuvium
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.07.19	2	lárva
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.07.19	8	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Püski: Nováki-csatorna	2004.06.01	1	exuvium
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Püski: Nováki-csatorna	2004.06.01	13	lárva
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Püski: Nováki-csatorna	2004.06.01	2	imágó
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans pontica</i> Schmidt, 1938	Győr: Bácsa, sekélytavak	2004.06.16	5	exuvium
Lestidae	<i>Lestes barbarus</i> (Fabricius, 1798)	Dunakiliti: Csölöztósziget, sekélytavak	2004.06.01	2	lárva
Lestidae	<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	Dunakiliti: Csölöztósziget, sekélytavak	2004.06.01	2	lárva

Lestidae	Lestes sponsa (Hansemann, 1823)	Dunakiliti: Csőlőszősziget, sekélytavak	2004.07.19	2	imágó
Lestidae	Lestes viridis (Vander Linden, 1825)	Dunakiliti: Csőlőszősziget, sekélytavak	2004.06.01	34	lárva
Lestidae	Lestes viridis (Vander Linden, 1825)	Mosonmagyaróvár: Parti-erdő K, láp	2004.06.01	3	lárva
Lestidae	Lestes viridis (Vander Linden, 1825)	Püski: Nováki-csatorna	2004.07.19	1	exuvium
Libellulidae	Libellula depressa Linnaeus, 1758	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfűi-holt-Duna	2004.07.19	5	imágó
Libellulidae	Libellula fulva Müller, 1764	Feketeerdő: volt libatelep, Mosoni-Duna-holtág	2004.05.24	1	exuvium
Libellulidae	Libellula quadrimaculata Linnaeus, 1758	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	2	imágó
Libellulidae	Libellula quadrimaculata Linnaeus, 1758	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfűi-holt-Duna	2004.06.01	1	exuvium
Libellulidae	Libellula quadrimaculata Linnaeus, 1758	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfűi-holt-Duna	2004.06.01	2	imágó
Gomphidae	Ophiogomphus cecilia (Fourcroy, 1785)	Mosonmagyaróvár: feketeerdei út, Mosoni-Duna	2004.07.19	3	exuvium
Libellulidae	Orthetrum albistylum (Sélys, 1848)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	4	imágó
Libellulidae	Orthetrum albistylum (Sélys, 1848)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	1	exuvium
Libellulidae	Orthetrum albistylum (Sélys, 1848)	Lipót: FVT, Lipóti-csatorna	2004.07.19	1	imágó
Libellulidae	Orthetrum albistylum (Sélys, 1848)	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.06.28	2	imágó
Libellulidae	Orthetrum albistylum (Sélys, 1848)	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.07.19	1	lárva
Libellulidae	Orthetrum albistylum (Sélys, 1848)	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.07.19	2	imágó
Libellulidae	Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)	Ásványráró: Öntési-tó	2004.05.24	5	exuvium
Libellulidae	Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)	Dunakiliti: Ördög-sziget, kavicsbánya-tó	2004.05.24	9	exuvium
Libellulidae	Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.16	5	imágó
Libellulidae	Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.16	4	exuvium
Libellulidae	Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	7	imágó
Libellulidae	Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.06.28	1	imágó
Libellulidae	Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.06.28	1	exuvium
Libellulidae	Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfűi-holt-Duna	2004.06.28	1	exuvium
Libellulidae	Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfűi-holt-Duna	2004.06.01	1	exuvium
Libellulidae	Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)	Duna	2004.07.19	1	exuvium
Libellulidae	Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)	Mosonmagyaróvár: Parti-erdő K, láp	2004.06.01	1	imágó
Libellulidae	Orthetrum coerulescens (Fabricius, 1798)	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.07.19	1	imágó
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Arak: Nováki-csatorna	2004.06.28	30	imágó
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Arak: Nováki-csatorna	2004.06.28	15	exuvium

Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Ásványráró: Öntési-tó	2004.05.24	2	exuvium
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Dunakiliti: Ördög-sziget, kavicsbánya-tó	2004.05.24	3	exuvium
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Dunakiliti: Ördög-sziget, Szigeti-Duna (vízpótló ág)	2004.05.24	1	exuvium
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	3	imágó
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	3	exuvium
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.06.01	2	imágó
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.06.01	5	lárva
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.06.28	25	exuvium
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.06.28	20	imágó
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.07.19	18	imágó
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.07.19	2	lárva
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfüi-holt-Duna	2004.06.01	18	lárva
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfüi-holt-Duna	2004.06.01	27	imágó
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfüi-holt-Duna	2004.07.19	8	lárva
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfüi-holt-Duna	2004.07.19	15	imágó
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Feketeerdő: volt libatelep, Mosoni-Duna-holtág	2004.05.24	1	exuvium
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Kisbajcs: Szavai-csatorna	2004.06.16	5	imágó
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Kisbajcs: Szavai-csatorna	2004.06.16	1	exuvium
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Lipót: FVT, vízpótló ág	2004.06.28	10	imágó
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Lipót: FVT, vízpótló ág	2004.06.28	3	exuvium
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.06.01	39	lárva
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.06.28	35	imágó
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.06.28	8	exuvium
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.07.19	1	lárva
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Lipót: hédervári út, Zsejkei-csatorna	2004.07.19	12	imágó
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Mosonmagyaróvár: feketeeerdei út, Mosoni-Duna	2004.06.01	8	lárva
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Mosonmagyaróvár: feketeeerdei út, Mosoni-Duna	2004.07.19	3	imágó
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Mosonmagyaróvár: Parti-erdő K, láp	2004.06.01	2	imágó
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Püski: Nováki-csatorna	2004.06.01	18	imágó
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Püski: Nováki-csatorna	2004.06.01	5	exuvium

Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	Püski: Nováki-csatorna	2004.06.01	57	lárva
Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	Püski: Nováki-csatorna	2004.07.19	2	lárva
Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	Püski: Nováki-csatorna	2004.07.19	39	imágó
Corduliidae	<i>Somatochlora metallica</i> (Vander Linden, 1825)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	1	imágó
Corduliidae	<i>Somatochlora metallica</i> (Vander Linden, 1825)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfűi-holt-Duna	2004.06.01	1	exuvium
Corduliidae	<i>Somatochlora metallica</i> (Vander Linden, 1825)	Püski: Nováki-csatorna	2004.07.19	1	imágó
Gomphidae	<i>Stylurus flavipes</i> (Charpentier, 1825)	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.07.19	3	imágó
Gomphidae	<i>Stylurus flavipes</i> (Charpentier, 1825)	Mosonmagyaróvár: feketeerdei út, Mosoni-Duna	2004.07.19	1	exuvium
Libellulidae	<i>Sympetrum pedemontanum</i> (Allioni, 1766)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfűi-holt-Duna	2004.07.19	1	imágó
Libellulidae	<i>Sympetrum pedemontanum</i> (Allioni, 1766)	Püski: Nováki-csatorna	2004.07.19	1	exuvium
Libellulidae	<i>Sympetrum pedemontanum</i> (Allioni, 1766)	Püski: Nováki-csatorna	2004.07.19	2	imágó
Libellulidae	<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.16	1	exuvium
Libellulidae	<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	1	exuvium
Libellulidae	<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)	Dunaszeg: strand, Mosoni-Duna	2004.06.28	1	imágó
Libellulidae	<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfűi-holt-Duna	2004.07.19	1	imágó
Libellulidae	<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)	Győr: Bácsa, sekélytavak	2004.06.16	1	exuvium
Libellulidae	<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)	Kisbajcs: Szavai-csatorna	2004.06.16	4	exuvium
Libellulidae	<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)	Mosonmagyaróvár: Parti-erdő K, láp	2004.06.01	1	lárva
Libellulidae	<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)	Püski: Nováki-csatorna	2004.07.19	8	imágó
Libellulidae	<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)	Mosonmagyaróvár: Parti-erdő K, láp	2004.07.19	1	lárva
Libellulidae	<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	2	imágó
Libellulidae	<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	Dunaszeg: kavicsbánya-tó	2004.06.28	1	exuvium
Libellulidae	<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfűi-holt-Duna	2004.07.19	1	lárva
Libellulidae	<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	Dunasziget: Sérfenyő-Cikola közti híd, Gazfűi-holt-Duna	2004.07.19	4	imágó
Libellulidae	<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	Mosonmagyaróvár: Parti-erdő K, láp	2004.07.19	1	imágó
Libellulidae	<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	Mosonmagyaróvár: Parti-erdő K, láp	2004.07.19	2	lárva
Libellulidae	<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	Püski: Nováki-csatorna	2004.07.19	2	lárva

3. A kérészek (Ephemeroptera) szigetközi vizsgálata

3.1. Mintavételi helyek

Mintavételi hely	EOTR kód
Rajka, 1849 fkm	515550/297900
Szögye, 1800 fkm	550250/268550
Lipót, 1823 fkm	535500/281750
Feketeerdő, Mosoni-Duna	516700/289650

3.2. Eredmények, értékelés

▪ Rajka

2004-ben hat kérészfajt lehetett itt kimutatni. Ez a fajsám megegyezik az egy évvel ezelőtt itt regisztrált fajok számával. A gyűjtött példányok száma fajonként az alábbi:

Caenidae:	<i>Caenis beskidensis</i> Sowa, 1973 – VII. 6.: 4 pl. <i>Caenis horaria</i> (Linnaeus, 1758) – VII. 6.: 221 pl.; VII. 8.: 2 pl. <i>Caenis lactea</i> (Burmeister, 1839) – VII. 6.: 12 pl. <i>Caenis pseudorivulorum</i> Keffermüller, 1960 – VII. 6.: 45 pl. <i>Caenis robusta</i> Eaton, 1883 – VII. 6.: 239 pl.; VII. 8.: 26 pl.
Ephemeridae:	<i>Ephemera glaucops</i> Pictet, 1843 – VII. 8.: 2 pl.

▪ Lipót

2004-ben ezen a helyszínen öt kérészfaj jelenlétét sikerült kimutatni; eggyel kevesebbet, mint 2003-ban. A Lipóton gyűjtött fajok – a példányszám feltüntetésével – az alábbiak voltak:

Caenidae:	<i>Caenis beskidensis</i> Sowa, 1973 – VII. 7.: 1 pl. <i>Caenis horaria</i> (Linnaeus, 1758) – VII. 7.: 9 pl. <i>Caenis lactea</i> (Burmeister, 1839) – VII. 7.: 130 pl. <i>Caenis robusta</i> Eaton, 1883 – VII. 7.: 3 pl.
Ephemeridae:	<i>Ephemera glaucops</i> Pictet, 1843 – VII. 7.: 1 pl.

1. táblázat. A Szigetközben 1994 óta, a zoológiai monitorozás keretében fellelt kérészek előfordulása ökológiai csoportonként, azon évek számának feltüntetésével, amelyben a faj az adott helyszínen előkerült.

	Szögye	Feketeerdő
Rhithrofil fajok		
<i>Baëtis alpinus</i>	0	3
<i>Baëtis buceratus</i>	0	1
<i>Baëtis muticus</i>	1	2
<i>Centroptilum pennulatum</i>	0	1
<i>Caenis beskidensis</i>	0	0
Mérsékeltlen rhithrofil - potamofil fajok		
<i>Baëtis fuscatus</i>	1	10
<i>Baëtis scambus</i>	0	1
<i>Baëtis vernus</i>	1	7
<i>Cloëon simile</i>	0	1
<i>Procloëon bifidum</i>	1	1
<i>Ecdyonurus subalpinus</i>	1	0
<i>Heptagenia sulphurea</i>	10	3
<i>Ephemerella ignita</i>	0	4
<i>Ephemerella major</i>	0	2
<i>Caenis luctuosa</i>	0	4
<i>Caenis macrura</i>	1	2
<i>Caenis pseudorivulorum</i>	6	4
Potamofil fajok		
<i>Rhithrogena germanica</i>	1	0
<i>Heptagenia flava</i>	8	7
<i>Ephemerella notata</i>	0	8
<i>Paraleptophlebia weneri</i>	0	1
<i>Ephoron virgo</i>	2	6
<i>Ephemera lineata</i>	1	3
<i>Potamanthus luteus</i>	0	8
Mérsékeltlen potamofil - állóvízi fajok		
<i>Cloëon dipterum</i>	7	9
<i>Centroptilum luteolum</i>	0	1
<i>Caenis horaria</i>	7	8
<i>Caenis robusta</i>	3	1
<i>Ephemera glaucops</i>	1	3
<i>Ephemera vulgata</i>	1	10
Állóvízi fajok		
<i>Caenis lactea</i>	0	2
Fajszaám helyszínenként		
Ebből a 3, vagy több évben előfordult fajok száma	17 6	28 14

- A főági helyszíneken a jellemzően kavicsos meder, valamint a vízi vegetáció szegényessége számos kérészfaj megtelepedésének szab gátat. Szögyén, a főági kontroll területen, a legalább 3 évben megfigyelt fajok száma 6 volt (és nagyjából ennyi volt az egyes években kimutatott fajszaám is), míg tovább 11 faj csak 1-2 évben került elő.

- Rajkán (a megváltozott állapotú főági területen) az elterelés után egyáltalán nem, és egy évvel később (1995-ben) is csak elvétve lehetett kérészt találni. Később a feltételek stabilizálódásával a kimutatható fajszám növekedett.
- Az 1823-as folyamkilométernél kiágazó lipóti mellékág elterelés előtti meder- és vízviszonyai csakúgy, mint Feketeerdő térségében a kontrollnak tekintett Mosoni-Dunáé, gazdag kérész együttes kialakulásához biztosíthattak feltételeket. A meder mindkét helyszínen kisebb részben kavicsos, nagyobb részben pedig iszapos, számottevő hínár vegetációval, és az elterelés előtt az oxigén-ellátottság is megfelelő volt mind a két esetben. A mellékági kontroll területen a legalább 3 évben megfigyelt fajok száma (nagyjából egyezően az egyes években itt talált fajszámmal) 14, és ugyanennyi a csak 1-2 évben regisztrált kérészfajok száma is.
- Az elterelést követően a lipóti mellékág gyakorlatilag kiszáradt, majd a fenékküszöbös vízpótlás révén ismét vízhez jutott. Eleinte a víznek meglehetősen erős átfolyása volt a zárás kövei között a Nagy-Duna felé, de ez az átfolyás később csökkent, és jelenleg már csak minimális mértékű.

A két, ez évben is vizsgált helyszín, azaz a megváltozott állapotú főági terület (Rajka) és a megváltozott állapotú mellékági terület (Lipót) kérész együttesének alakulása az évek folyamán egymáshoz közeledő tendenciát mutatott, és ez a tendencia 2004-ben is érvényesült. Ezen belül évről-évre jellemző, és az idén is regisztrálható volt mindkét vizsgálati ponton a „mérsékelt potamofil-állóvízi” minősítésű *Caenis horaria* és *Caenis robusta* paránykérészek előfordulása. Ehhez járult ebben az évben a korábban csak szórványosan előforduló, és kifejezetten állóvízi *Caenis lactea* mindkét helyszínen megfigyelhető markáns jelenléte, valamint a szintén „mérsékelt potamofil-állóvízi” besorolású *Ephemera glaucops* tarkakérész rajkai és lipóti (az adott helyeken első ízben regisztrált) megjelenése. Ettől az „állóvízi” jellegtől eltérően a legutóbbi években mindkét helyszínen előkerültek „mérsékelt rithrofil-potamofil”, vagy éppen kifejezetten rithrofil fajok is. Az idén ilyen faj volt az utóbbi csoportba sorolt *Caenis beskidensis* (amelyet Rajkán már korábban is megtaláltunk, de Lipóton most először), valamint a két színhely közül csak Rajkán kimutatott „mérsékelt rithrofil-potamofil” *Caenis pseudorivulorum*. Ezeknek a fajoknak az előfordulása – legalább is részben – az adott víztest közelében (azok fölött) lévő egyes műtárgyak átszellőztető hatásával, a fajok ottani megtelepedésével, és onnan történő elsodródásával lehet összefüggésben.

4. A bogarak (Coleoptera) monitorozása

4.1. A mintavételi helyek és EOTR kódjaik

Mintavételi hely	EOTR-kód
Nagybajcs, Duna-part	547450/271150
Ásványráró	537500/277580
Lipót (régí)	532600/282400
Lipót (új)	

4.2. Eredmények és értékelésük

2004 folyamán négy mintavételi területen (Nagybajcs, Ásványráró, Lipót (régi) és Lipót (új)) folytattunk talajcspadás monitoring vizsgálatokat. Mindhárom helyszín hullámtéri fehér fűzes (*Salicetum albae-fragilis*) volt. Megállapítottuk, hogy összesen 51 futóbogárfaj került elő, a példányok száma pedig 717 volt (1. táblázat).

1. táblázat. A 2004-ben talajcspadával gyűjtött futóbogarak faj- és egyedszámértékei a négy vizsgált helyszínen.

Lelőhely	Fajsám	Egyedszám
Nagybajcs	30	352
Ásványráró	23	204
Lipót (régi)	16	84
Lipót (új)	16	77
Összesen:	51	717

A három mintavételi helyen mind a fajgazdagság, mind a példányszámok elmaradtak a tavalyi év megfelelő adatai mögött, mindazonáltal jelentősen meghaladták az 1999 és 2002 közötti időszak megfelelő értékeit. A példányok eloszlása igen egyenetlen volt: Nagybajcson 352, Ásványrárón 204, Lipóton (régi) 84, Lipóton (új) 77 egyedet fogtunk, amíg a fajsámok sorrendje 30, 23, illetve 16-16 volt. Nagy egyedszámban kerültek elő az *Agonum afrum* (116), *Pterostichus strenuus* (112), *Platynus assimilis* (88), melyek részben vízparti, részben erdei nedvességkedvelő fajok. Az idén gyűjtött fajok zöme (33) az erdei és vízparti nedvességkedvelő kategóriájába tartozik, de viszonylag sok (15) közömbös elem is akadt. Aránylag kevés, mindössze három szárazságkedvelő fajt észleltünk az idén, ezek a *Harpalus anxius*, *H. roubali* és *Licinus depressus* (2. táblázat).

2. táblázat. A 2004-ben előkerült futrinkafajok nedvességigény szerinti megoszlása, illetve besorolásuk szárnyhosszúságuk alapján.

E = erdei nedvességkedvelő
 V = vízparti nedvességkedvelő
 K = közömbös
 SZ = szárazságkedvelő és szárazságtűrő

R = rövid szárnyú
 H = hosszú szárnyú
 VE = az egyedek egy része rövid, a másik része hosszú szárnyú

Fajnév (fajszám: 51)	Példányszám lelőhelyenként				Összesen	Nedves- ségigény	Szárny- hossz
	Nagybajcs	Ásványráró	Lipót régi)	Lipót (új)			
<i>Agonum afrum</i>	110	6			116	V	H
<i>Agonum micans</i>	15				15	E	H
<i>Agonum permolestum</i>	3	1			4	V	H
<i>Agonum piceum</i>	1				1	E	H
<i>Amara aulica</i>			3		3	E	H
<i>Amara communis</i>		7			7	E	H
<i>Amara gebleri</i>			1		1	E	H
<i>Asaphidion flavipes</i>	14		1		15	E	H
<i>Badister bullatus</i>	1				1	K	H
<i>Badister lacertosus</i>		5			5	V	H
<i>Badister sodalis</i>	1				1	E	H
<i>Bembidion biguttatum</i>	5				5	V	H
<i>Bembidion gilvipes</i>	1				1	E	R
<i>Bembidion lampros</i>	1			1	2	K	R
<i>Bembidion properans</i>	1				1	K	H
<i>Bembidion semipunctatum</i>	1				1	V	H
<i>Bembidion tetracolum</i>	16				16	E	VE
<i>Brachinus explodens</i>				1	1	K	H
<i>Calathus fuscipes</i>			3	1	4	K	R
<i>Carabus granulatus</i>	9	28	3	9	49	E	VE
<i>Chlaenius nigricornis</i>	1				1	V	H
<i>Clivina collaris</i>	2				2	V	H
<i>Clivina fossor</i>	2				2	K	H
<i>Dyschirius globosus</i>				1	1	V	R
<i>Epaphius secalis</i>	1	16			17	E	R

<i>Harpalus anxius</i>				1	1	SZ	H
<i>Harpalus latus</i>				1	1	E	H
<i>Harpalus luteicornis</i>		2	4	8	14	K	H
<i>Harpalus pumilus</i>				1	1	K	H
<i>Harpalus roubali</i>		1			1	SZ	H
<i>Harpalus rufipes</i>		2			2	K	H
<i>Lasiotrechus discus</i>	3				3	V	H
<i>Licinus depressus</i>		13	1		14	SZ	R
<i>Microlestes minutulus</i>		1			1	K	H
<i>Oodes helopioides</i>		1			1	V	H
<i>Patrobus atrorufus</i>	2	1			3	E	R
<i>Platynus assimilis</i>	87		1		88	E	H
<i>Platynus livens</i>	1				1	E	H
<i>Platynus obscurus</i>	12	6		1	19	E	R
<i>Poecilus cupreus</i>	1				1	K	H
<i>Poecilus versicolor</i>		23			23	K	H
<i>Pterostichus anthracinus</i>	2				2	E	VE
<i>Pterostichus melanarius</i>	11	8	3	21	43	E	VE
<i>Pterostichus niger</i>		18	1	3	22	E	H
<i>Pterostichus strenuus</i>	38	35	24	15	112	E	VE
<i>Pterostichus vernalis</i>	6	2			8	E	H
<i>Stomis pumicatus</i>		8	2	5	15	E	R
<i>Syntomus obscuroides</i>	1	9	1		11	K	H
<i>Syntomus pallipes</i>		5	9	2	16	K	R
<i>Synuchus vivalis</i>			1		1	K	R
<i>Trechus quadristriatus</i>	3	6	26	6	41	K	H
Összesen	352	204	82	77	715		

A négy területen belül két-két csoportot alkotnak a nedves nagybajcsi és ásványrári mintaterület, illetve a szárazabb lipóti élőhelyek. A nedves élőhelyeken általában magasabb faj- és egyedszámok valamint nagyobb H-diverzitások észlelhetők. A faunisztikai ritkaságok, érdekességek jó része is a nagybajcsi, illetve az ásványrári nedves régióból került elő, mint az *Agonum piceum*, *Bembidion gilvipes*, *Lasiotrechus discus*, *Harpalus roubali*. Ugyanakkor Lipót térségében gyűjtöttük a következő, nem túlságosan gyakori fajokat: *Amara aulica*, *A. gebleri*, *Synuchus vivalis*.

A H-diverzitás legmagasabb értékét az ásványrári futóbogár együttes adta, holott a fajgazdagság maximuma nem itt volt. A nagy diverzitás érték az egyedek viszonylag egyenletes eloszlásából adódott, amíg Nagybajcs esetében a nagy dominanciájú néhány

faj "lerontotta" az ottani nagy fajgazdagság alapján várható magas diverzitást. A lipóti élőhelyek esetében a fajgazdagság és a diverzitás egyaránt közepes értékűnek adódott (3. táblázat).

9. táblázat. A H-diverzitás alakulása 1999 és 2004 között Nagybjacson, Ásványrárón és Lipóton

H-diverzitás	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Nagybjacs	1,85	2,32	2,13	1,7	1,93	2,24
Ásványráró	2,26	1,88	2,7	2,21	2,41	2,68
Lipót (rég)	1,6	1,82	1,41	1,71	2,87	1,96
Lipót (új)						2,2

Megállapítható, hogy a három vizsgált élőhely állapota nem változott jelentős mértékben az elmúlt évhez képest. A viszonylagosan nagy fajgazdagság és a nagy diverzitás értékek, a ritka és védett fajok jelenléte a területek viszonylagosan jó állapotát mutatják. Az idei év elején észlelhető jó csapadékviszonyok is hozzájárultak a 2002, és az azt megelőző évekhez képest magasabb faj- és egyedszámok kialakulásához.

A 2004 folyamán előkerült bogárfajok családonkénti felsorolása

- Carabidae:
- Agonum afrum* (Duftschmid, 1812) – közönséges kisfutó
 - Agonum fuliginosum* (Panzer, 1809) – füstös kisfutó
 - Agonum micans* (Nicolai, 1822) – füzes kisfutó
 - Agonum permoestum* Puel, 1930 – nyurga kisfutó
 - Agonum piceum* (Linnaeus, 1758) – szurkos kisfutó
 - Amara aulica* (Panzer, 1797) – fekete közfutó
 - Amara communis* (Panzer, 1797) – fényes közfutó
 - Amara gebleri* Dejean, 1831 – Gebler-közfutó
 - Asaphidion flavipes* (Linnaeus, 1761) – közönséges sárfutó
 - Badister bullatus* (Schrank, 1798) – kis posványfutonc
 - Badister lacertosus* Sturm, 1815 – erdei posványfutonc
 - Badister sodalis* (Duftschmid, 1812) – sárgalábú posványfutonc
 - Bembidion biguttatum* (Fabricius, 1779) – kétfoltos gyorsfutó
 - Bembidion gilvipes* Sturm, 1825 – vöröslábú gyorsfutó
 - Bembidion lampros* (Herbst, 1784) – közönséges gyorsfutó
 - Bembidion properans* (Stephens, 1828) – bronzos gyorsfutó
 - Bembidion semipunctatum* (Donovan, 1806) – címeres gyorsfutó
 - Bembidion tetracolum* Say, 1823 – nagyfoltos gyorsfutó
 - Brachinus explodens* Duftschmid, 1812 – kis pöfögőfutrinka
 - Calathus fuscipes* (Goeze, 1777) – sokpontos tarfutó
 - Carabus granulatus* Linnaeus, 1758 – mezei futrinka
 - Chlaenius nigricornis* (Fabricius, 1787) – sötétsápú büzfutó
 - Clivina collaris* (Herbst, 1784) – kétszínű vakondfutó
 - Clivina fossor* (Linnaeus, 1758) – egyszínű vakondfutó
 - Dyschirius globosus* (Herbst, 1783) – apró ásófutrinka
 - Epaphius secalis* (Paykull, 1790) – borostyánszínű fűrgéfutonc
 - Harpalus anxius* (Duftschmid, 1812) fekete fémfutó
 - Harpalus latus* (Linnaeus, 1758) – széles fémfutó
 - Harpalus luteicornis* (Duftschmid, 1812) – sárgacsápú fémfutó
 - Harpalus pumilus* Sturm, 1818 – törpe fémfutó
 - Harpalus roubali* Schauburger, 1928 zömök fémfutó

- Harpalus rufipes* (De Geer, 1774) – nagy selymesfutrinka
Lasiotrechus discus (Fabricius, 1792) – szalagos fűrgefutonc
Licinus depressus (Paykull, 1790) – lapos futonc
Microlestes minutulus (Goeze, 1777) – közönséges parányfutó
Oodes helopioides (Fabricius, 1792) – vastagnyakú futrinka
Patrobus atrorufus (Stroem, 1768) –
Platynus assimilis (Paykull, 1790) – fekete kislefűtő
Platynus livens Gyllenhal, 1810 – homlokjegyes kislefűtő
Platynus obscurus (Herbst, 1784) barnás kislefűtő
Poecilus cupreus (Linnaeus, 1758) – rezes gyászfüdő
Poecilus versicolor (Sturm, 1824) – feketelábú gyászfüdő
Pterostichus anthracinus (Illiger, 1798) – szénfekete gyászfüdő
Pterostichus melanarius (Illiger, 1798) – közönséges gyászfüdő
Pterostichus niger (Schaller, 1783) – komor gyászfüdő
Pterostichus strenuus (Panzer, 1795) – karcsú gyászfüdő
Pterostichus vernalis (Panzer, 1796) – tavaszi gyászfüdő
Stomis pumicatus (Panzer, 1796) – kaszás futó
Syntomus obscuroguttatus (Duftschmid, 1812) – négyfoltos gyökérfutó
Syntomus pallipes (Dejean, 1825) – sárgalábú gyökérfutó
Synuchus vivalis (Illiger, 1798) erdei avarfutó
Trechus quadristriatus (Schrank, 1781) – közönséges fűrgefutonc
Hydrophilidae: *Megasternum obscurum* (Marsham, 1802) – gombaevő csiborka
Histeridae: *Onthophilus affinis* Redtenbacher, 1849
Hister quadrimaculatus Linnaeus, 1758 – közönséges sutabogár
Silphidae: *Oiceoptoma thoracica* (Linnaeus, 1758) – vörösnyakú dögbogár
Silpha tristis Illiger, 1798 – fekete dögbogár
Phosphuga atrata (Linnaeus, 1758) – bordás csigarabló
Necrodes littoralis (Linnaeus, 1758) – nagy dögbogár
Nicrophorus fossor Erichson, 1837 – sárgaszőrű temetőbogár
Nicrophorus humator Olivier, 1790 – fekete temetőbogár
Nicrophorus vespillo (Linnaeus, 1758) – közönséges temetőbogár
Staphylinidae: *Omalius caesum* Gravenhorst, 1806 – kis barázdásholyva
Omalius rivulare (Paykull, 1789) – közönséges barázdásholyva
Platystethus nitens (Sahlberg, 1832)
Oxytelus rugosus (Fabricius, 1775) – rovátkásnyakú korhóholyva
Stenus bimaculatus Gyllenhal, 1810 – kétfoltos szemesholyva
Stenus ludyi Fauvel, 1885 – érces szemesholyva
Paederus schoenherri Czwalina, 1899 – vaskos partiholyva
Xantholinus longiventris – fényeshátú rovátkásholyva
Xantholinus roubali – közönséges rovátkásholyva
Philonthus chalceus Ganglbauer, 1895 –
Philonthus corruscus (Gravenhorst, 1802) – vörösszárnú ganajholyva
Philonthus laminatus (Creutzer, 1799)
Philonthus tenuicornis Rey, 1853 – bronzos ganajholyva
Quedius fuliginosus (Gravenhorst, 1802) – kormos mohaholyva
Quedius molochinus (Gravenhorst, 1806) – vörösnyakú mohaholyva
Quedius ochropterus Erichson, 1840
Platydracus fulvipes (Scopoli, 1763) – fémkék holyva
Ocypus brunnipes (Fabricius, 1781) – ártéri holyva
Ocypus compressus (Marsham, 1802) – vöröslábú holyva
Ocypus melanarius (Heer, 1839)
Ocypus mus (Brullé, 1832) – egérszínű holyva
Ocypus pedator (Gravenhorst, 1802) – kékes holyva
Ocypus similis (Fabricius, 1792) – fekete holyva
Ocypus winkleri (Bernhauer, 1906)
Gabrius vernalis (Gravenhorst, 1806) – barnás ganajholyva
Heterothops niger Kraatz, 1868 – fekete egérholyva
Tachinus fimetarius Gravenhorst, 1802
Tachinus signatus (Gravenhorst, 1802) – közönséges fűrgeholyva
Bolitobius cingulatus Mannerheim, 1831 – termetes gombászholyva

	<i>Sepedophilus marshami</i> (Stephens, 1832) – közönséges pihésholyva
	<i>Drusilla canaliculata</i> (Fabricius, 1787) – közönséges hangyászsholyva
	<i>Devia prospera</i> (Erichson, 1839) – ártéri pudvaholyva
	<i>Oxypoda longipes</i> Mulsant & Rey, 1861 – hosszúcsápú pudvaholyva
	<i>Zyras cognatus</i> (Märkel, 1842)
	<i>Aleochara curtula</i> (Goeze, 1777) – nagy fürkészholyva
Lucanidae:	<i>Dorcus parallelipipedus</i> (Linnaeus, 1758) – kis szarvasbogár
Trogidae:	<i>Trox scaber</i> (Linnaeus, 1767) – rövidsertés irhabogár
Scarabaeidae:	<i>Onthophagus coenobita</i> (Herbst, 1783) – szőrösnyakú trágyatúró
	<i>Onthophagus ovatus</i> (Linnaeus, 1767) – apró trágyatúró
	<i>Valgus hemipterus</i> (Linnaeus, 1758) – suta virágbogár
	<i>Cetonia aurata</i> (Linnaeus, 1758) – aranyos rózsabogár
Elateridae:	<i>Agrypnus murinus</i> (Linnaeus, 1758) – egérszínű pattanó
	<i>Athous haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1801) – szurkos pattanó
	<i>Hemicrepidius hirtus</i> (Herbst, 1784)
	<i>Agriotes obscurus</i> (Linnaeus, 1758) – sötét mezeipattanó
Dermestidae:	<i>Dermestes lanarius</i> Illiger, 1801 – gyászos porva
	<i>Dermestes murinus</i> Linnaeus, 1758 – márványos porva
Coccinellidae:	<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (Linnaeus, 1758) – huszonkétpettyes katica
Corylophidae:	<i>Sericoderus lateralis</i> (Gyllenhal, 1827) – selymes pontbogárka
Tenebrionidae:	<i>Bolitophagus reticulatus</i> (Linnaeus, 1767) – bordás taplóbogár
	<i>Lagria hirta</i> (Linnaeus, 1758) – közönséges gyapjasbogár
Pyrochroidae:	<i>Pyrochroa serraticornis</i> (Scopoli, 1763) – közép bíborbogár
Anthicidae:	<i>Formicomus pedestris</i> (Rossi, 1790) – hangyaszerű fűrbogár
Cerambycidae:	<i>Lamia textor</i> (Linnaeus, 1758) – takácscincér
Chrysomelidae:	<i>Chrysolina diversipes</i> (Bedel, 1892) (= <i>Chrysolina sturmi</i> Westhoff, 1882)
Curculionidae:	<i>Phyllobius oblongus</i> (Linnaeus, 1758) – közönséges levélormányos
	<i>Phyllobius pomaceus</i> Gyllenhal, 1834 – csalán-levélormányos
	<i>Polydrusus sericeus</i> (Schaller, 1783) – selymes lombormányos
	<i>Cossonus linearis</i> (Fabricius, 1775) – korhadékormányos
	<i>Dorytomus hirtipennis</i> (Bedel, 1884) – szőrös hangormányos
	<i>Tanymecus palliatus</i> (Fabricius, 1787) – hegyesfarú barkó
	<i>Alophus kaufmanni</i> Stierlin, 1884 – Kaufmann-nadálytőormányos

5. A tegzesek (Trichoptera)

5.1. A mintavételi helyek

A mintavételek helye 2004-ben sem változott. A négy alapvetően fontos mintavételi hely (Cikolasziget: ártéri vízpótlás, Dunaremete: Duna-part, Halászi: Mosoni-Duna, Püski: Zátonyi-Holt-Duna) ez évben is programban volt.

Lelőhely elnevezése	EOTR kód
Dunaremete, ártéri vízpótlás	283200/530850
Dunaremete, Duna-part	283700/530650
Feketeerdő, Mosoni-Duna	288000/518000
Halászi, Mosoni-Duna	283400/521150
Lipót, mellékág, 1823. fkm	281750/533400
Püski, kis csatorna	286500/526400
Püski, Zátonyi-Holt-Duna	286600/525900
Rajka, Duna-part, 1849 fkm	298100/515400

5.2. Eredmények, értékelés

1. táblázat. Az előző jelentés óta feldolgozott minták adatai, 2002-2004

No.	Lelőhely elnevezése	Időpont	EOTR kód	Faj- szám	Példányszám		
					♂♂	♀♀	Σ
1	Halászi, Mosoni-Duna	2002.VI.1-5.	283400/521150	20	23204	15408	38612
2	Halászi, Mosoni-Duna	2002. VII.1-4.	283400/521150	35	5472	6533	12005
3	Halászi, Mosoni-Duna	2003. V. 23-25.	283400/521150	30	1236	6159	7395
4	Halászi, Mosoni-Duna	2003. V. 26-27.	283400/521150	28	1700	4548	6248
5	Halászi, Mosoni-Duna	2003. VI. 22-24.	283400/521150	32	7724	6775	14499
6	Halászi, Mosoni-Duna	2003. VII. 18- 20.	283400/521150	37	1304	1948	3252
7	Halászi, Mosoni-Duna	2003. X. 17-24.	283400/521150	2	4	0	4
8	Cikolasziget, ártéri vízpótlás	2003. XI. 5.	288700/526300	2	4	5	9
9	Dunaremete, Duna-part	2003. XI. 6.	283700/530650	3	2	1	3
10	Halászi, Mosoni-Duna	2004. V. 13-15.	283400/521150	13	127	319	446
11	Halászi, Mosoni-Duna	2004. V. 16-17.	283400/521150	8	108	203	311
12	Cikolasziget, ártéri vízpótlás	2004. V. 17.	288700/526300	4	4	2	6
13	Cikolasziget, ártéri vízpótlás	2004. V. 17.	288700/526300	9	61	293	354
14	Püski, kis csatorna	2004. V. 18.	286500/526400	5	5	6	11
15	Püski, Zátonyi-Holt-Duna	2004. V. 18.	286600/525900	25	190	483	673
16	Dunaremete, ártéri vízpótlás	2004. V. 19.	283200/530850	2	11	5	16
17	Lipót, mellékág, 1823 fkm	2004. VII. 5.	281750/533400	16	46	90	136
18	Rajka, Duna-part, 1849 fkm	2004. VII. 6.	298100/515400	17	71	68	139
19	Lipót, mellékág, 1823 fkm	2004. VII. 7.	281750/533400	13	211	193	404
20	Rajka, Duna-part, 184. fkm	2004. VII. 8.	298100/515400	18	206	232	438
				62	41690	43271	84961

▪ Jellemző faunisztikai eredmények

A előző jelentés óta 62 fajt találtunk a mintákban. A korábban is ismertetett, közönséges fajok természetesen jelen voltak, és azok az inkább Szigetközre jellemző fajok is, amelyekről korábban többször írtunk (*Glossosoma boltoni* Curt., *Agapetus laniger* Pict.). Bár egyre kisebb az esélye annak, hogy Magyarországon eddig ismeretlen fajt találjunk, a Szigetköz faunája még gyarapszik. Ez évben egy rendkívül ritka faj egyetlen példányát fogtuk:

Erotesis baltica McLachlan, 1877 – Rendkívül ritka faj, amelynek korábban csak 3 adata volt (Budapest, Veresegyház, Balatonalmádi.

Ugyancsak ismeretlen volt a Szigetközben az *Oecetis tripunctata* F. 2003-ban a halászi fénycsapda fogta 3 nőtényét.

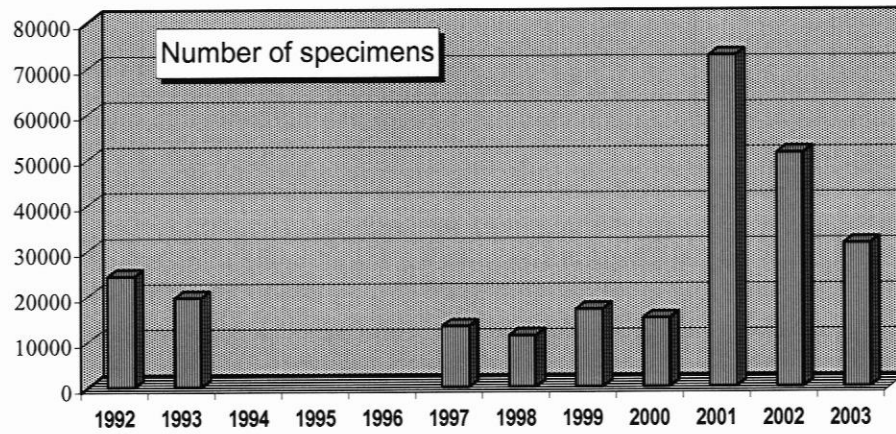
▪ A Mosoni-Duna adatsorának elemzése

Hazánkban ilyen arányú, ilyen óriási anyagra épülő vizsgálat egyetlen víz mellett sem történt. A számszerű eredmények összefoglalását tanulmányozhatjuk a 2. és 3. táblázatban.

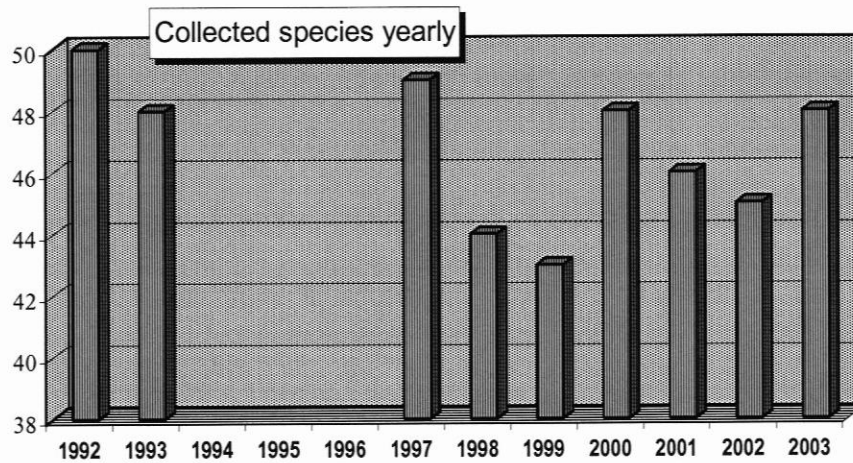
Személyes gyűjtések során, 13 gyűjtési szezon alatt több mint 95 000 példányt fogtunk. Ezek összesen 66 fajhoz tartoztak. Ennek a nagy tömegű anyagnak több mint felét egyetlen éjszaka, hordozható fénycsapda segítségével gyűjtöttünk a Rajka, gátórház mintavételi ponton. Egészen különleges tömegű *Hydropsyche* egyed adta ki az óriási anyag zömét. A maradék 45 000 példány 133 minta (gyűjtés) között oszlik meg. A minták egy része nappali hálózás néhány példányából származik, ugyanakkor számos lámpázásos gyűjtés igen jó eredményt (magas faj- és egyedszámot) szolgáltatott.

A Mosoni-Duna mellett felállított fénycsapda 80 faj több mint 256 ezer példányát fogta 1992-2003 folyamán.

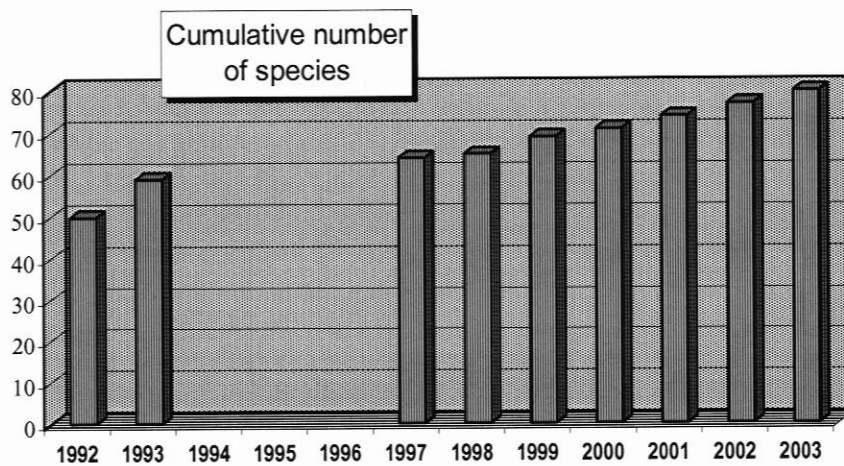
A személyes gyűjtések anyagát is beszámítva a folyóág mellől 351 891 tegzest határoztunk meg, ezek 85 fajhoz tartoztak. Különösen magas volt a feldolgozott példányok száma 2001-ben (71 000 példány felett) és 2002-ben (51 000 felett, 1. ábra). Az évente kimutatott fajok száma 43 és 50 között ingadozott (2. ábra), az összesített fajszám évről évre növekedett (3. ábra).



1. ábra. A halászi (Mosoni-Duna) fénycsapda által fogott tegzesek példányszáma.



2. ábra. Az évente fogott fajok száma Halászinál, a Mosoni-Dunánál.



3. ábra. A tegzesek halmozott fajszáma Halászinál, a Mosoni-Dunánál.

2. táblázat. A Mosoni-Duna mentén személyesen és fénycsapdával gyűjtött tegzesek példányszáma, 1991–2003. folyamán.

Mosoni-Duna	Egyedi gyűjtés 1991-2003		Egyedi gyűjtés 27.07.1992		Halászi, fénycsapda 1992-1993, 1997-2003		Mosoni-Duna, mindkettő 1991-2003	
	exx.	%	exx.	%	exx.	%	exx.	%
<i>Rhyacophila dorsalis</i> .	14	0,031	14	0,015	7	0,003	21	0,006
<i>Rhyacophila pascoei</i>		0,000		0,000	1	0,000	1	0,000
<i>Glossosoma boltoni</i>	49	0,108	49	0,051	943	0,368	992	0,282
<i>Agapetus laniger</i>	1458	3,219	1458	1,523	145972	56,980	147430	41,896
<i>Orthotrichia angustella</i>	1	0,002	1	0,001	39	0,015	40	0,011
<i>Orthotrichia costalis</i>	241	0,532	256	0,267	5092	1,988	5348	1,520
<i>Orthotrichia tragetti</i>	8	0,018	8	0,008	82	0,032	90	0,026
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	1	0,002	1	0,001	38	0,015	39	0,011
<i>Oxyethira falcata Morton</i>		0,000		0,000	1	0,000	1	0,000
<i>Oxyethira flavicornis Pict.</i>	309	0,682	325	0,340	3855	1,505	4180	1,188
<i>Oxyethira tristella Klap.</i>	3	0,007	3	0,003	115	0,045	118	0,034
<i>Hydroptila angustata Mosely</i>	5	0,011	80	0,084	49	0,019	129	0,037
<i>Hydroptila dampfi Ulmer</i>		0,000		0,000	1	0,000	1	0,000
<i>Hydroptila forcipata Eaton</i>	156	0,344	203	0,212	80	0,031	283	0,080
<i>Hydroptila lotensis McL.</i>	85	0,188	86	0,090	9	0,004	95	0,027
<i>Hydroptila sparsa Curt.</i>	4457	9,840	4842	5,059	14014	5,470	18856	5,358
<i>Hydroptila vectis Curt.</i>		0,000		0,000	1	0,000	1	0,000
<i>Agraylea sexmaculata Curt.</i>	32	0,071	62	0,065	215	0,084	277	0,079
<i>Hydropsyche angustipennis Curt.</i>	71	0,157	71	0,074	16	0,006	87	0,025
<i>Hydropsyche bulbifera McL.</i>	200	0,442	210	0,219	8	0,003	218	0,062
<i>Hydropsyche bulgaromanorum Mal.</i>	340	0,751	354	0,370	46	0,018	400	0,114
<i>Hydropsyche contubernalis McL.</i>	1720	3,797	12250	12,799	3551	1,386	15801	4,490
<i>Hydropsyche exocellata Dufour</i>	1	0,002	1	0,001		0,000	1	0,000
<i>Hydropsyche modesta Navás</i>	970	2,142	990	1,034	1370	0,535	2360	0,671
<i>Hydropsyche ornatula McL.</i>		0,000		0,000	1	0,000	1	0,000
<i>Hydropsyche pellucidula Curt.</i>	407	0,899	729	0,762	473	0,185	1202	0,342
[<i>Hydropsyche sp. indet. females</i>]	5768	12,735	25653	26,802	10215	3,987	35868	10,193
<i>Cheumatopsyche lepida Pict.</i>	462	1,020	462	0,483	129	0,050	591	0,168

<i>Neureclipsis bimaculata</i> L.	129	0,285	167	0,174	298	0,116	465	0,132
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> Pict.		0,000		0,000	1	0,000	1	0,000
<i>Polycentropus irroratus</i> Curt.	1	0,002	1	0,001		0,000	1	0,000
<i>Holocentropus picicornis</i> Steph.		0,000		0,000	6	0,002	6	0,002
<i>Cyrnus crenaticornis</i> Kol.	1	0,002	1	0,001	16	0,006	17	0,005
<i>Cyrnus trimaculatus</i> Curt.		0,000		0,000	57	0,022	57	0,016
<i>Psychomyia pusilla</i> F.	13691	30,227	32281	33,727	37442	14,616	69723	19,814
<i>Lype phaeopa</i> Steph.	233	0,514	233	0,243	33	0,013	266	0,076
<i>Tinodes waeneri</i> L.		0,000		0,000	1	0,000	1	0,000
<i>Ecnomus tenellus</i> Ramb.	131	0,289	139	0,145	542	0,212	681	0,194
<i>Brachycentrus subnubilus</i> Curt.	37	0,082	37	0,039	147	0,057	184	0,052
<i>Agrypnia pagetana</i> Curt.		0,000		0,000	2	0,001	2	0,001
<i>Agrypnia varia</i> F.	1	0,002	1	0,001		0,000	1	0,000
<i>Phryganea bipuncta</i> Retz.	6	0,013	6	0,006		0,000	6	0,002
<i>Phryganea grandis</i> L.	22	0,049	23	0,024	11	0,004	34	0,010
<i>Limnephilus affinis</i> Curt.	3	0,007	3	0,003	42	0,016	45	0,013
<i>Limnephilus auricula</i> Curt.		0,000		0,000	3	0,001	3	0,001
<i>Limnephilus decipiens</i> Kol.	1	0,002	1	0,001	24	0,009	25	0,007
<i>Limnephilus flavicornis</i> F.	3	0,007	3	0,003	2	0,001	5	0,001
<i>Limnephilus incisus</i> Curt.	3	0,007	3	0,003	1	0,000	4	0,001
<i>Limnephilus lunatus</i> Curt.	6	0,013	6	0,006	13	0,005	19	0,005
<i>Limnephilus vittatus</i> F.		0,000		0,000	1	0,000	1	0,000
<i>Limnephilus xanthodes</i> Curt.	0	0,000	1	0,001		0,000	1	0,000
<i>Grammotaulius nigropunctatus</i> Retz.	3	0,007	3	0,003	1	0,000	4	0,001
<i>Glyptotaelius pellucidus</i> Retz.	2	0,004	2	0,002	2	0,001	4	0,001
<i>Anobolia furcata</i> Brau.	57	0,126	57	0,060	574	0,224	631	0,179
<i>Halesus radiatus</i> Curt.	15	0,033	15	0,016	20	0,008	35	0,010
<i>Halesus tessellatus</i> Ramb.	3	0,007	3	0,003	75	0,029	78	0,022
<i>Stenophylax permistus</i> McL.	4	0,009	4	0,004	10	0,004	14	0,004
<i>Goera pilosa</i> F.	2148	4,742	2148	2,244	3495	1,364	5643	1,604
<i>Silo nigricornis</i> Pict.	36	0,079	36	0,038	47	0,018	83	0,024
<i>Silo piceus</i> Brau.		0,000		0,000	1	0,000	1	0,000
<i>Lepidostoma hirtum</i> F.	3080	6,800	3080	3,218	16051	6,266	19131	5,437

<i>Athripsodes albifrons</i> L.	92	0,203	92	0,096	31	0,012	123	0,035
<i>Athripsodes</i> <i>aterrimus</i> Steph.	215	0,475	215	0,225	63	0,025	278	0,079
<i>Athripsodes cinereus</i> Curt.	691	1,526	691	0,722	2437	0,951	3128	0,889
<i>Ceraclea alboguttata</i> Hag.	261	0,576	276	0,288	692	0,270	968	0,275
<i>Ceraclea</i> <i>annulicornis</i> Steph.	374	0,826	374	0,391	97	0,038	471	0,134
<i>Ceraclea aurea</i> Pict.		0,000			2	0,001	2	0,001
<i>Ceraclea dissimilis</i> Steph.	4471	9,871	4832	5,048	3108	1,213	7940	2,256
<i>Ceraclea fulva</i> Ramb.		0,000		0,000	1	0,000	1	0,000
<i>Ceraclea</i> <i>nigronervosa</i> Retz.	23	0,051	23	0,024	11	0,004	34	0,010
<i>Ceraclea riparia</i> Albd.	1	0,002	1	0,001	1	0,000	2	0,001
<i>Ceraclea senilis</i> Burm.	10	0,022	10	0,010	30	0,012	40	0,011
<i>Mystacides azureus</i> L.	112	0,247	112	0,117	282	0,110	394	0,112
<i>Mystacides</i> <i>longicornis</i> L.	458	1,011	458	0,479	590	0,230	1048	0,298
<i>Mystacides niger</i> L.	35	0,077	35	0,037	35	0,014	70	0,020
<i>Triaenodes bicolor</i> Curt.		0,000		0,000	4	0,002	4	0,001
<i>Ylodes simulans</i> Tjeder		0,000		0,000	2	0,001	2	0,001
<i>Oecetis furva</i> Ramv.	25	0,055	29	0,030	200	0,078	229	0,065
<i>Oecetis lacustris</i> Pict.	347	0,766	347	0,363	1476	0,576	1823	0,518
<i>Oecetis notata</i> Ramb.	293	0,647	310	0,324	469	0,183	779	0,221
<i>Oecetis ochracea</i> Curt.	1476	3,259	1507	1,575	1017	0,397	2524	0,717
<i>Oecetis tripunctata</i> F.		0,000		0,000	3	0,001	3	0,001
<i>Paroecetis strucki</i> Klap.	1	0,002	1	0,001	4	0,002	5	0,001
<i>Setodes punctatus</i> F.	18	0,040	18	0,019	315	0,123	333	0,095
<i>Leptocerus</i> <i>tineiformis</i> Curt.	17	0,038	19	0,020	67	0,026	86	0,024
<i>Sericostoma</i> <i>flavicorne</i> Schneider		0,000		0,000	1	0,000	1	0,000
Összesen	45294	100,000	95712	100,000	256179	100,000	351891	100,000
Fajszám		66		66		80		85

3. táblázat. A halászi fénycspda részletes adatai

Halászi	1992		1993		1997		1998	
	exx.	%	exx.	%	exx.	%	exx.	%
1 <i>Rhyacophila dorsalis</i> Curt.	1	0,00		0,00		0,00	1	0,01
2 <i>Rhyacophila pascoei</i> McL.		0,00		0,00		0,00		0,00
3 <i>Glossosoma boltoni</i> Curt.		0,00		0,00	2	0,02	11	0,10
4 <i>Agapetus laniger</i> Pict.	2	0,01	5	0,03	748	5,62	2497	22,05
5 <i>Orthotrichia angustella</i> McL.		0,00		0,00		0,00		0,00
6 <i>Orthotrichia costalis</i> Curt.	228	0,93	4203	21,42	208	1,56	35	0,31
7 <i>Orthotrichia tragetti</i> Mosely	26	0,11	1	0,01	2	0,02	9	0,08
8 <i>Ithytrichia lamellaris</i> Eaton		0,00		0,00		0,00		0,00
9 <i>Oxyethira falcata</i> Morton		0,00		0,00		0,00		0,00
10 <i>Oxyethira flavicornis</i> Pict.	508	2,08	2978	15,18	29	0,22	19	0,17
11 <i>Oxyethira tristella</i> Klap.		0,00		0,00	5	0,04	12	0,11
12 <i>Hydroptila angustata</i> Mosely	49	0,20		0,00		0,00		0,00
13 <i>Hydroptila dampfi</i> Ulmer		0,00	1	0,01		0,00		0,00
14 <i>Hydroptila forcipata</i> Eaton	3	0,01	33	0,17	1	0,01	5	0,04
15 <i>Hydroptila lotensis</i> McL.		0,00	2	0,01	1	0,01		0,00
16 <i>Hydroptila sparsa</i> Curt.	6174	25,31	4355	22,20	689	5,17	959	8,47
17 <i>Hydroptila vectis</i> Curt.		0,00		0,00		0,00		0,00
18 <i>Agraylea sexmaculata</i> Curt.	106	0,43	14	0,07	25	0,19	11	0,10
19 <i>Hydropsyche angustipennis</i> Curt.	3	0,01	7	0,04	3	0,02		0,00
20 <i>Hydropsyche bulbifera</i> McL.	2	0,01	4	0,02	1	0,01	1	0,01
21 <i>Hydropsyche bulgaromanorum</i> Mal.	6	0,02	2	0,01	25	0,19	6	0,05
22 <i>Hydropsyche contubernalis</i> McL.	1678	6,88	1111	5,66	220	1,65	98	0,87
23 <i>Hydropsyche modesta</i> Navás	320	1,31	197	1,00	295	2,21	93	0,82
24 <i>Hydropsyche ornatula</i> McL.	1	0,00		0,00		0,00		0,00
25 <i>Hydropsyche pellucidula</i> Curt.	89	0,36	77	0,39	64	0,48	74	0,65
26 [<i>Hydropsyche</i> sp. indet. females]	4952	20,30	1841	9,38	1164	8,74	473	4,18
27 <i>Cheumatopsyche lepida</i> Pict.		0,00		0,00	1	0,01	1	0,01
28 <i>Neureclipsis bimaculata</i> L.	132	0,54	47	0,24	26	0,20	16	0,14
28 <i>Polycentropus flavomaculatus</i> Pict.		0,00		0,00		0,00		0,00
30 <i>Holocentropus picicornis</i> Steph.	2	0,01		0,00		0,00		0,00
31 <i>Cyrnus crenaticornis</i> Kol.	4	0,02		0,00	1	0,01	2	0,02
32 <i>Cyrnus trimaculatus</i> Curt.		0,00		0,00		0,00		0,00
33 <i>Psychomyia pusilla</i> F.	3486	14,29	1301	6,63	6172	46,34	4599	40,62
34 <i>Lype phaeopa</i> Steph.	6	0,02	4	0,02	3	0,02	2	0,02
35 <i>Tinodes waeneri</i> L.		0,00		0,00		0,00		0,00
36 <i>Ecnomus tenellus</i> Ramb.	130	0,53	142	0,72	126	0,95	24	0,21
37 <i>Brachycentrus subnubilus</i> Curt.		0,00		0,00		0,00		0,00
38 <i>Agrypnia pagetana</i> Curt.		0,00		0,00		0,00	1	0,01
39 <i>Phryganea grandis</i> L.	3	0,01	1	0,01	3	0,02		0,00
40 <i>Limnephilus affinis</i> Curt.	11	0,05	3	0,02	5	0,04		0,00

4. táblázat. A halászi fénycsapda részletes adatai

	1999		2000		2001		2002		2003		9 év	
	exx.	%	exx.	%	exx.	%	exx.	%	exx.	%	exx.	%
1	2	0,01		0,00	1	0,00	1	0,00	1		7	0,003
2	1	0,01		0,00		0,00		0,00			1	0,000
3	31	0,18	116	0,77	181	0,25	543	1,06	59	0,19	943	0,368
4	11550	67,73	8956	59,32	66197	91,05	44699	87,18	11318	36,05	145972	56,980
5		0,00	10	0,07	6	0,01	2	0,00	21	0,07	39	0,015
6	23	0,13	30	0,20	166	0,23	42	0,08	157	0,50	5092	1,988
7	1	0,01	1	0,01	8	0,01	15	0,03	19	0,06	82	0,032
8	3	0,02	5	0,03	2	0,00	2	0,00	26	0,08	38	0,015
9		0,00		0,00		0,00		0,00	1	0,00	1	0,000
10	19	0,11	58	0,38	143	0,20	76	0,15	25	0,08	3855	1,505
11	1	0,01	11	0,07	13	0,02	6	0,01	67	0,21	115	0,045
12		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	49	0,019
13		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	1	0,000
14	10	0,06	10	0,07	6	0,01	6	0,01	6	0,02	80	0,031
15		0,00		0,00	3	0,00	1	0,00	2	0,01	9	0,004
16	388	2,28	469	3,11	214	0,29	123	0,24	643	2,05	14014	5,470
17		0,00	1	0,01		0,00		0,00		0,00	1	0,000
18	3	0,02	27	0,18	22	0,03	1	0,00	6	0,02	215	0,084
19		0,00	1	0,01	1	0,00		0,00	1	0,00	16	0,006
20		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	8	0,003
21	1	0,01	5	0,03		0,00		0,00	1	0,00	46	0,018
22	17	0,10	174	1,15	70	0,10	82	0,16	101	0,32	3551	1,386
23	29	0,17	166	1,10	68	0,09	123	0,24	79	0,25	1370	0,535
24		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	1	0,000
25	32	0,19	54	0,36	26	0,04	9	0,02	48	0,15	473	0,185
26	199	1,17	348	2,30	509	0,70	438	0,85	291	0,93	10215	3,987
27	8	0,05	34	0,23	22	0,03	30	0,06	33	0,11	129	0,050
28	32	0,19	8	0,05	2	0,00	5	0,01	30	0,10	298	0,116
28		0,00		0,00		0,00	1	0,00		0,00	1	0,000
30	2	0,01	1	0,01	1	0,00		0,00		0,00	6	0,002
31	4	0,02	4	0,03	1	0,00		0,00		0,00	16	0,006
32	1	0,01		0,00	2	0,00	6	0,01	48	0,15	57	0,022
33	1237	7,25	1769	11,72	3446	4,74	2317	4,52	13115	41,77	37442	14,616
34	1	0,01	4	0,03		0,00	8	0,02	5	0,02	33	0,013
35	1	0,01		0,00		0,00		0,00		0,00	1	0,000
36	33	0,19	9	0,06	40	0,06	4	0,01	34	0,11	542	0,212
37		0,00		0,00	44	0,06	103	0,20		0,00	147	0,057
38		0,00		0,00	1	0,00		0,00		0,00	2	0,001
39		0,00		0,00		0,00		0,00	4	0,01	11	0,004
40		0,00	18	0,12	2	0,00	3	0,01		0,00	42	0,016

	1992		1993		1997		1998	
	exx.	%	exx.	%	exx.	%	exx.	%
41 <i>Limnephilus auricula</i> Curt.		0,00	3	0,02		0,00		0,00
42 <i>Limnephilus decipiens</i> Kol.		0,00	1	0,01	17	0,13	3	0,03
43 <i>Limnephilus flavicornis</i> F.	1	0,00		0,00		0,00		0,00
44 <i>Limnephilus incisus</i> Curt.	1	0,00		0,00		0,00		0,00
45 <i>Limnephilus lunatus</i> Curt.		0,00	3	0,02	4	0,03		0,00
46 <i>Limnephilus vittatus</i> F.		0,00		0,00	1	0,01		0,00
47 <i>Grammotaulius nigropunctatus</i> Retz.	1	0,00		0,00		0,00		0,00
48 <i>Glyphotaelius pellucidus</i> Retz.		0,00	1	0,01		0,00	1	0,01
49 <i>Anabolia furcata</i> Brau.	17	0,07	55	0,28	187	1,40	56	0,49
50 <i>Halesus radiatus</i> Curt.	5	0,02	2	0,01	1	0,01	4	0,04
51 <i>Halesus tessellatus</i> Ramb.	2	0,01	2	0,01	10	0,08	24	0,21
52 <i>Stenophylax permistus</i> McL.	1	0,00	7	0,04	1	0,01		0,00
53 <i>Goera pilosa</i> F.	273	1,12	350	1,78	753	5,65	208	1,84
54 <i>Silo nigricornis</i> Pict.		0,00		0,00		0,00		0,00
55 <i>Silo piceus</i> Brau.		0,00		0,00		0,00		0,00
56 <i>Lepidostoma hirtum</i> F.	2030	8,32	53	0,27	1082	8,12	1432	12,65
57 <i>Athripsodes albifrons</i> L.	24	0,10	7	0,04		0,00		0,00
58 <i>Athripsodes aterrimus</i> Steph.		0,00	1	0,01	5	0,04	7	0,06
59 <i>Athripsodes cinereus</i> Curt.	1872	7,67	420	2,14	54	0,41	26	0,23
60 <i>Ceraclea alboguttata</i> Hag.	332	1,36	148	0,75	76	0,57	13	0,11
61 <i>Ceraclea annulicornis</i> Steph.	71	0,29	9	0,05	10	0,08	2	0,02
62 <i>Ceraclea aurea</i> Pict.		0,00		0,00		0,00		0,00
63 <i>Ceraclea dissimilis</i> Steph.	1119	4,59	871	4,44	665	4,99	104	0,92
64 <i>Ceraclea fulva</i> Ramb.		0,00		0,00		0,00		0,00
65 <i>Ceraclea nigronervosa</i> Retz.		0,00	6	0,03		0,00	5	0,04
66 <i>Ceraclea riparia</i> Albd.	1	0,00		0,00		0,00		0,00
67 <i>Ceraclea senilis</i> Burm.	8	0,03	6	0,03	3	0,02	2	0,02
68 <i>Mystacides azureus</i> L.	173	0,71	105	0,54		0,00		0,00
69 <i>Mystacides longicornis</i> L.	26	0,11	322	1,64	47	0,35	40	0,35
70 <i>Mystacides niger</i> L.	11	0,05	8	0,04	1	0,01	1	0,01
71 <i>Triaenodes bicolor</i> Curt.		0,00	1	0,01	1	0,01		0,00
72 <i>Ylodes simulans</i> Tjeder		0,00		0,00		0,00		0,00
73 <i>Oecetis furva</i> Ramv.	23	0,09	141	0,72	4	0,03	7	0,06
74 <i>Oecetis lacustris</i> Pict.	163	0,67	393	2,00	337	2,53	208	1,84
75 <i>Oecetis notata</i> Ramb.	66	0,27	89	0,45	104	0,78	6	0,05
76 <i>Oecetis ochracea</i> Curt.	232	0,95	284	1,45	53	0,40	165	1,46
77 <i>Oecetis tripunctata</i> F.		0,00		0,00		0,00		0,00
78 <i>Paroecetis strucki</i> Klap.		0,00		0,00	1	0,01		0,00
79 <i>Setodes punctatus</i> F.	10	0,04		0,00	32	0,24	58	0,51
80 <i>Leptocerus tineiformis</i> Curt.	10	0,04	1	0,01	52	0,39	1	0,01
81 <i>Sericostoma flavicorne</i> Schneider	1	0,00		0,00		0,00		0,00
Összesen	24395	100,00	19618	100,00	13320	100,00	11322	100,00
Fajok száma		50		48		49		44
Halmazott fajszám		50		59		64		65

	1999		2000		2001		2002		2003		9 év	
	pld.	%	pld.	%	pld.	%	pld.	%	pld.	%	pld.	%
41		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	3	0,001
42		0,00	1	0,01	1	0,00		0,00	1	0,00	24	0,009
43		0,00	1	0,01		0,00		0,00		0,00	2	0,001
44		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	1	0,000
45	1	0,01	1	0,01	2	0,00	2	0,00		0,00	13	0,005
46		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	1	0,000
47		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	1	0,000
48		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	2	0,001
49	45	0,26	111	0,74	72	0,10	31	0,06		0,00	574	0,224
50		0,00	2	0,01	4	0,01	2	0,00		0,00	20	0,008
51		0,00	5	0,03	18	0,02	11	0,02	3	0,01	75	0,029
52		0,00		0,00	1	0,00		0,00		0,00	10	0,004
53	138	0,81	78	0,52	112	0,15	687	1,34	896	2,85	3495	1,364
54		0,00		0,00		0,00	2	0,00	45	0,14	47	0,018
55		0,00		0,00	1	0,00		0,00		0,00	1	0,000
56	2916	17,10	2300	15,23	1103	1,52	1581	3,08	3554	11,32	16051	6,266
57		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	31	0,012
58	11	0,06	13	0,09		0,00	13	0,03	13	0,04	63	0,025
59	13	0,08	17	0,11	2	0,00	4	0,01	29	0,09	2437	0,951
60	4	0,02	27	0,18	40	0,06	31	0,06	21	0,07	692	0,270
61	2	0,01		0,00		0,00		0,00	3	0,01	97	0,038
62		0,00		0,00		0,00		0,00	2	0,01	2	0,001
63	75	0,44	63	0,42	36	0,05	142	0,28	33	0,11	3108	1,213
64		0,00		0,00		0,00	1	0,00		0,00	1	0,000
65		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	11	0,004
66		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	1	0,000
67		0,00	1	0,01	8	0,01		0,00	2	0,01	30	0,012
68		0,00	2	0,01		0,00	2	0,00		0,00	282	0,110
69	53	0,31	12	0,08	18	0,02	18	0,04	54	0,17	590	0,230
70	4	0,02	2	0,01		0,00	1	0,00	7	0,02	35	0,014
71		0,00		0,00		0,00		0,00	2	0,01	4	0,002
72		0,00		0,00	2	0,00		0,00		0,00	2	0,001
73	7	0,04	4	0,03		0,00	2	0,00	12	0,04	200	0,078
74	92	0,54	48	0,32	56	0,08	39	0,08	140	0,45	1476	0,576
75	20	0,12	78	0,52	17	0,02	28	0,05	61	0,19	469	0,183
76	9	0,05	14	0,09	5	0,01	28	0,05	227	0,72	1017	0,397
77		0,00		0,00		0,00		0,00	3	0,01	3	0,001
78		0,00	1	0,01		0,00		0,00	2	0,01	4	0,002
79	34	0,20	27	0,18	6	0,01	1	0,00	147	0,47	315	0,123
80	1	0,01	2	0,01		0,00		0,00		0,00	67	0,026
81		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	1	0,000
	17054	100,00	15099	100,00	72701	100,00	51272	100,00	31398	100,00	256179	100,000
		43		48		46		45		48		80
		69		71		74		77		80		80

A 2002-2004-ben gyűjtött fajok jegyzéke

Rhyacophilidae:

Rhyacophila dorsalis (Curtis, 1834)

Glossosomatidae:

Glossosoma boltoni Curtis, 1834

Agapetus laniger (Pictet, 1834)

Hydroptilidae:

Orthotrichia angustella (McLachlan, 1865)

Orthotrichia costalis (Curtis, 1834)

Orthotrichia tragetti Mosely, 1930

- Oxyethira falcata* Morton, 1893
Oxyethira tristella Klapálek,
Ithytrichia lamellaris Eaton, 1873
Hydroptila forcipata (Eaton, 1873)
Hydroptila lotensis Mosely, 1930
Hydroptila sparsa Curtis, 1834
Hydroptila vectis Curtis, 1834
Agraylea sexmaculata Curtis, 1834
Hydropsychidae: *Hydropsyche angustipennis* Curtis, 1834
Hydropsyche bulgaromanorum Malicky, 1977
Hydropsyche contubernalis McLachlan, 1865
Hydropsyche exocellata Dufour,
Hydropsyche pellucidula (Curtis, 1834)
[*Hydropsyche* sp.
Cheumatopsyche lepida (Pictet, 1834)
Polycentropodidae: *Neureclipsis bimaculata* (Linnaeus, 1758)
Polycentropus flavomaculatus (Pictet, 1834)
Cyrnus trimaculatus (Curtis, 1834)
Psychomyidae: *Psychomyia pusilla* (Fabricius, 1781)
Lype phaeopa (Stephens, 1836)
Tinodes waeneri (Linnaeus, 1758)
Ecnomidae: *Ecnomus tenellus* (Rambur, 1842)
Phryganeidae: *Phryganea bipunctata* Retzius, 1783
Phryganea grandis Linnaeus, 1758
Limnephilidae: *Limnephilus decipiens* (Kolenati, 1848)
Limnephilus lunatus Curtis, 1834
Grammotaulius nigropunctatus (Retzius, 1783)
Anabolia furcata Brauer, 1857
Halesus radiatus (Curtis, 1834)
Halesus tessellatus (Rambur, 1842)
Goeridae: *Goera pilosa* (Fabricius, 1775)
Silo nigricornis (Pictet, 1834)
Lepidostomatidae: *Lepidostoma hirtum* (Fabricius, 1775)
Leptoceridae: *Athripsodes albifrons* (Linnaeus, 1758)
Athripsodes aterrimus (Stephens, 1836)
Athripsodes cinereus (Curtis, 1834)
Ceraclea alboguttata (Hagen, 1860)
Ceraclea annulicornis (Stephens, 1836)
Ceraclea aurea (Pictet, 1834)
Ceraclea dissimilis (Stephens, 1836)
Ceraclea fulva (Rambur, 1842)
Ceraclea senilis (Burmeister, 1839)
Mystacides azureus (Linnaeus, 1761)
Mystacides longicornis (Linnaeus, 1758)
Mystacides niger (Linnaeus, 1758)
Triaenodes bicolor (Curtis, 1834)
Erotesis baltica McLachlan, 1877
Paroecetis strucki (Klapálek, 1896)
Oecetis furva (Rambur, 1842)
Oecetis lacustris (Pictet, 1834)
Oecetis notata (Rambur, 1842)
Oecetis ochracea (Curtis, 1825)
Oecetis tripunctata (Fabricius, 1793)
Leptocerus tineiformis Curtis, 1834

6. Az éjszakai nagylepkék (Lepidoptera) monitorozásának eredményei

A nádas-magassásos (bokorfüzes) társulások éjszakai nagylepke-együtteseinek vizsgálata 1994 óta – immáron tizenegy éve – folyik állandó mintavételi pontunkon, Ásványráró és a patkányosi gátórház között (EOTR 540300/274300), a töltésen és a töltés melletti oldalon. Az idei év során öt sikeres mintavételt hajtottunk végre.

6.1. Anyag és módszer

Az előző évek elemzéseikhez hasonlóan a fajokat ökológiai besorolásuk alapján hét, nem átfedő csoportba soroltuk, melyek a következők:

nedves – nedves élőhelyekhez kötődő fajok

mezofil – közepesen nedves élőhelyekhez kötődő fajok

száraz – száraz élőhelyekhez kötődő fajok

generalisták – kevésbé élőhelyspecifikus fajok

fás – fás élőhelyekhez kötődő fajok

vándor – vándor fajok

zuzmóevők – zuzmókkal táplálkozó fajok (elsősorban kevéssé zavart és kevéssé szennyezett élőhelyeken fordulnak elő)

2003-ben egy új mintavételi módszerrel, a csalizással bővítettük a mintavételi protokollt. Tavaly a csali adatairól még csak egy rövid kvalitatív elemzést adhattunk. Az idei elemzésben összehasonlítottuk a 2003-04 során csapdával, a lámpán, illetve a csalin észlelt fajok ökológiai kategóriáinak arányát, valamint vizsgáltuk a mintavételi módszerek fajspektrumai közötti átfedések mértékét.

A csapdázás és lámpázás adatait az előző évek eredményeinek figyelembevételével értékeltük ki. Idén a hangsúlyt az összesített csapdázás és lámpázás adatsoron belül a már korábban megfigyelt trendek jellemzésére fektettük, mivel az idei év adataival az adatsor hosszúsága ehhez már megfelelőnek bizonyult. Ennek megfelelően vizsgáltuk az egy mintavételre eső átlagos fajszerkezet alakulását, melyben – mint azt már korábban kimutattuk – egy csökkenő trend figyelhető meg. Mivel feltételeztük, hogy a területen előforduló fajok detektálhatóságára erős hatással lehet a Duna vízjárása, a változó értékeit Nagymarosnál mért évi maximális és átlagos vízállás értékekkel korreláltattuk. Az adatokon úgynevezett különbség-transzformációt hajtottunk végre. A transzformáció révén nem a változó tényleges értékei, hanem az egyes évek közötti változások vizsgálhatóak, ami jelen esetben sokkal relevánsabb információt szolgáltat a faunában végbemenő történésekről. Sajnos csupán a vizsgálat első nyolc évére vonatkozó vízállás adatokhoz sikerült hozzájutnunk.

Vizsgáltuk továbbá az ökológiai csoportok évenkénti százalékos arányának változásaiban már korábban megfigyelt trendek alakulását. A generalista fajok és a nedves élőhelyekhez kötődő fajok aránya ellentétesen látszott változni az elmúlt években, továbbá fluktuációik periodikusnak tündek. Ezért az idei elemzésben korreláció analízist hajtottunk végre a két változóval azért, hogy az ellentétes irányú változásaikat statisztikailag is igazoljuk. A feltételezett periódicitást autokorrelációval teszteltük. Mindkét tesztet a különbség-transzformációval átalakított adatokon hajtottuk végre.

Egy adott területen végzett, többször ismételt faunisztikai mintavételek során a kumulatív összfajszám telítődési függvény szerint alakul. A függvény maximuma a terület összfajszámát adja meg. Így a tavalyi év elemzéséhez hasonlóan, idén is az éves összfajszámokhoz görbét illesztettünk, hogy ezúton becsültük az egyes ökológiai csoportokba tartozó fajok számát, valamint a mintavételi területre vonatkozó összfajszámot. A görbe illesztésénél – a tavalyi elemzéshez hasonlóan – megkötések alkalmaztunk. Így a telítődési görbe minimum értékét az első év összfajszámaként, a maximum minimumát pedig az utolsó év összfajszámaként rögzítettük.

Jelölés-visszafogás modellek segítségével becsültük a területen előforduló, adott ökológiai csoporthoz tartozó fajszámát. Az elemzés során a fajokat a jelölés-visszafogás módszernek megfelelő „egyedként” kezeltük. A fajok visszafogás történetét az egyes évekre vonatkozó prezencia/abszencia adatai alapján alakítottuk ki. Így a fajok észlelési valószínűsége megfelel a jelölés-visszafogás modellekben már megszokott visszafogási valószínűségnek. Mivel a fajok észlelési valószínűsége egy adott éven belül is különbözik, a fajszám becsüléshez olyan zárt modellt alkalmaztunk, melybe ez a fajta heterogenitás külön paraméterként van beépítve. A fajszámot a négyéves mozgó átlaghoz hasonlóan, négy éves szakaszokra becsültük, három éves átfedésekkel. Így összesen 8 fajszám becsülést kaptunk.

6.2. Eredmények

- A három mintavételi módszer (lámpa, csapda, csali) összehasonlítása

A vártnak megfelelően, az ökológiai kategóriák megoszlásának tekintetében nagymértékű eltérések nem mutatkoznak a három mintavételi módszer között. Ennek ellenére megállapítható, hogy a lámpa a nedvesség kedvelő fajokból, míg a csali a fás élőhelyekhez kötődő fajokból vonz többet (1. táblázat). A csapdában meglepő módon a száraz élőhelyekhez kötődő és a mezofil fajok száma volt magasabb.

Az elmúlt két évben a legtöbb fajt a lámpán figyeltük meg. A csalihoz és a lámpához képest meglepően kevés faj került elő a csapdából (1. ábra). A csapdában előfordult fajok jelentős hányadát a lámpán is megfigyeltük, míg számos olyan faj van, amelyekkel kizárólag a csalin találkoztunk (1. ábra). A csali és a csapda fajspektruma különböző, az átfedő fajok száma viszonylag alacsony.

- Az egy mintavételre eső átlagos fajszám alakulása

Az egy mintavételre eső átlagos fajszám értéke az elmúlt tizenegy során idén érte el a legalacsonyabb értéket (2. ábra). A változó a maximális nagymarosi vízállással erősen korrelált (korrelációs koefficiens: $(0,819 \ p=0,013)$), míg szignifikáns korreláció nem volt kimutatható a változó és az átlagos vízállás között.

- Az ökológiai csoportok százalékos fajszámának alakulása

A vártnak megfelelően a fás élőhelyhez kötődő fajok aránya a tavalyihoz képest tovább emelkedett, a már korábban megfigyelt növekvő tendencia tovább folytatódik (3. ábra).

A nedves élőhelyekhez kötődő és a generalista fajok fluktuációi statisztikailag bizonyíthatóan ellentétes irányúak, a két csoport közötti korreláció igen erős (korrelációs koefficiens: $-0,939$ $p < 0,001$). Bár a grafikus eredmények alapján úgy tűnik, hogy a két csoport százalékos fajszáma hároméves periódussal fluktuál (3. ábra), az autokorreláció analízissel ez nem sikerült megerősíteni. Ezzel szemben egy hatéves periódicitás kimutatható (4-5. ábra). Feltehetően, a három éves periódus kimutatásához hosszabb adatsorra van szükség. A nedves élőhelyekhez kötődő fajok esetében az autokorreláció szignifikáns volt az 1. „lag”-nél is, ami az jelzi, hogy az egymást követő évek értékei közötti változások nem függetlenek egymástól. Várhatóan ez további évek mintavételeivel kimutatható lesz a generalista fajok esetében is.

- A terület, valamint az egyes ökológiai csoportok össz fajszámának becslése

A terület kumulatív össz fajszámán látszik, hogy idén az új fajok száma a várthoz képest magas volt (6. ábra). Feltehetően ennek köszönhetően telítődési görbe nem volt illeszthető az adatokhoz.

- A jelölés-visszafogás modellel becsült fajszámok

A jelölés-visszafogás modellekkel csupán a nagy fajszámú csoportokra (generalista, nedvességkedvelő és fás élőhelyekhez kötődő fajok) kaptunk értékelhető becslési eredményeket, mivel a többi kategória esetében a mintaelem szám túl alacsonynak bizonyult. Az eredmények alapján látszik, hogy a fás élőhelyhez kötődő fajok becsült száma enyhe emelkedő tendenciát mutat (7. ábra), a generalista fajok száma enyhén csökken (8. ábra), míg a nedves élőhelyekhez kötődő fajok becsült számában nincsenek trendszerű változások (9. ábra).

6.3. Értékelés

Az egy mintavételre eső átlagos fajszám erősen korrelál a Duna évenkénti maximális vízszintjével. Ennek két magyarázata lehet. Egyrészt elképzelhető, hogy a magas vízállások illetve áradások során egyes fajok kénytelenek kivándorolni az ártérről a mintavételi területre, és ez megnövelheti az átlagos fajszámot. Ez azonban azért tűnik valószínűtlennek, mivel viszonylag kevés mintavétel esett az áradások időpontjára, és ezen mintavételek során sem volt jelentős mértékben nagyobb a kifejezetten ártérhez kötődő fajok száma. Sokkal valószínűbbnek látszik az a feltételezés, miszerint az áradások során éri el megfelelő mennyiségű víz a területet, melynek hatására a vegetáció gyorsabban növekszik, ami kedvez a mintaterületen élő fajoknak. Az egy mintavételre eső átlagos fajszám értéke idén tovább csökkent. Bár a 2002-es nagy árvíz hatására értéke megemelkedett, idén már alacsonyabb volt, mint eddig bármelyik évben. Mindez a terület szárazodását jelzi.

A mintavételi területen detektálható fajok számának csökkenése a csapdaanyagban jelentkezik a legnagyobb mértékben. Az elmúlt két évben a csapdával fogott fajok száma már drámaian alacsony volt a lámpán és a csalin észlelt fajok számához képest.

A fás élőhelyekhez kötődő fajok aránya az idén tovább növekedett. Az elmúlt két évben ez volt a legmagasabb arányban előforduló kategória. A fás élőhelyhez kötődő fajok ilyen magas aránya nem jellemző a bokorfüzes társulásokra, tehát ez a mintavételi területen végbemenő változást jelez. A fás élőhelyhez kötődő fajok kevésbé gyorsan reagálnak a szárazodásra, és elképzelhető, hogy ezek egyedszáma, és ezen keresztül észlelhetősége nem csökken le a többi fajéhoz képest. Ennek ellentmondanak a jelölés-visszafogás modellekkel becsült fajszámok, melyek a fás élőhelyhez kötődő fajok esetében egy enyhe emelkedő trendet mutatnak. Bár lehetséges, hogy a jelölés-

visszafogás modellek becslései nem megbízhatóak, hiszen illeszkedésvizsgálatot a kiválasztott modellel nem tudunk végrehajtani, ennek ellenére valószínűnek látszik, hogy ha a becslési értékek önmagukban nem is, de az általuk kirajzolt trendek valóságok. Így nem zárható ki, hogy nem csupán a fás kategóriába tartozó fajok aránya változik, hanem azok fajszáma is megnövekedhetett. A fás élőhelyhez kötődő fajok dominanciájában jelentős szerepet játszhat még a nyílt területek bebokrosodása, illetve beerdősülése, amit a kaszálás hiánya, illetve a szárazodás hatására felgyorsult szukcesszió okoz. Összességében tehát a fás fajok arányának emelkedése is a szárazodásnak tudható be.

A generalista és a nedvességkedvelő fajok aránya erős negatív korrelációban áll egymással. A fluktuációikban egy 6 éves periódicitás mutatható ki, de várhatóan az elkövetkezendő években egy gyengébb, 3 éves periódicitás is kimutatható lesz majd. Mivel az éjszakai nagylepkék valós társulást nem alkotnak, az egyes fajok között a közvetlen kapcsolatok száma elenyésző, várhatóan a faunában megfigyelhető időbeli mintázatokat – úgy, mint a periódicitást is – kizárólag külső tényezők befolyásolják. Mindezt azonban nem sikerült megállapítanunk, hogy a generalista és a nedves fajok esetében melyek azok a környezeti változók, amik a két csoport arányának ellentétes és periodikus változásaiért felelősek. Az szinte teljes bizonyossággal kizárható, hogy ez a mintázat a szárazodás hatására alakult volna ki.

Idén az újonnan fogott fajok száma magasabb volt a vártnál. Feltehetően ez az oka annak, hogy nem sikerült telítődési görbét illeszteni az éves kumulatív fajszámokhoz. Ez arra utalhat, hogy változások kezdődtek el a terület fajösszetételében, új fajok jelentek meg a területen. Ezt támasztják alá a jelölés-visszafogás modell alapján becsült fajszámok is. A fás élőhelyhez kötődő fajok száma növekvő tendenciát mutat, míg a generalista fajok száma csökken, bár mint arra már korábban utaltunk, a jelölés-visszafogás modellekkel becsült fajszámok megbízhatósága kétséges. Amennyiben valóban változások történtek a mintavételi terület fajösszetételében, akkor azok nagy valószínűséggel a szárazodás hatására alakultak ki. Ezek a változások nagyságrendekkel hangsúlyosabbak, mint az ökológiai kategóriák arányának megváltozása. Szerencsére a megfigyelt trendek nem túl erősek, de amennyiben a megfigyelt folyamat valós, akkor várhatóan fel fog gyorsulni az elkövetkező években.

6.4. Összefoglalás

Mint azt már tavaly előre jeleztük, a 2002-es árvizeknek köszönhető vízpótlás hatásai idén már nem voltak érezhetőek. A mintavételi terület faunájában több olyan változás is észlelhető, mely a terület szárazodásának tudható be.

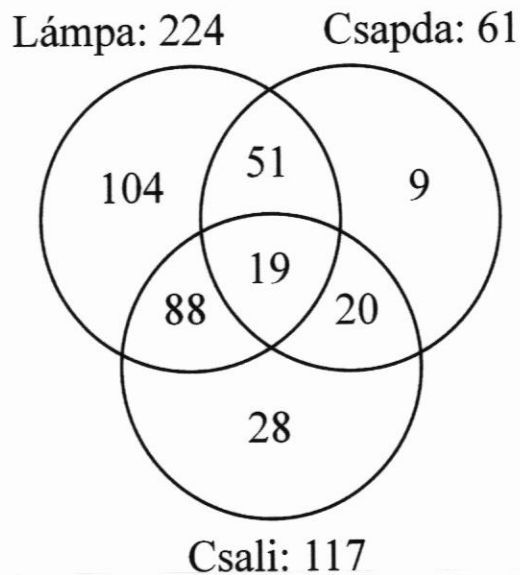
A mintavételi területen élő fajok detektálhatósága csökken. Mindez jól látszik az egy mintavételre eső átlagos fajszám csökkenésén, mely függ a Duna adott évi maximális vízszintjétől, illetve a csapdával megfogott fajok alacsony számán. A szárazodás hatásának tudható be továbbá a fás élőhelyekhez kötődő tartozó fajok arányának megnövekedése. Az elmúlt két évben a fás kategóriába tartozó fajok aránya volt a legmagasabb a mintában, ami bokorfüzes társulásokra nem jellemző.

A generalista és nedves élőhelyekhez kötődő fajok százalékos arányai továbbra is ellentétes irányban változnak, valamint hatéves periódicitással fluktuálnak. Feltehetően ezekért a mintázatokért külső környezeti faktorok a felelősek.

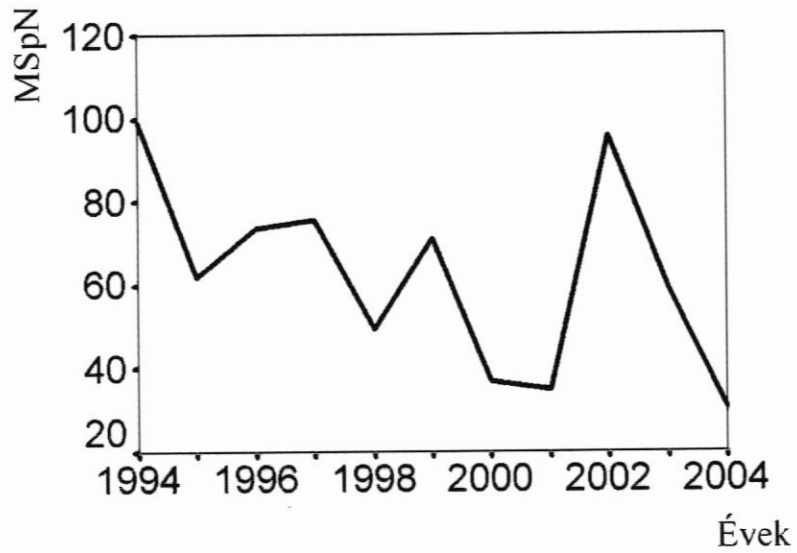
Elképzelhető, hogy változások kezdődtek a terület fajösszetételében. Ez sokkal súlyosabb változást jelentene, mint az ökológiai kategóriák arányának megváltozása. A feltételezett folyamat vizsgálatához további évek adataira van szükség.

1. táblázat. Az egyes mintavételi módszerekkel megfogott fajok ökológiai kategóriáinak százalékos aránya.

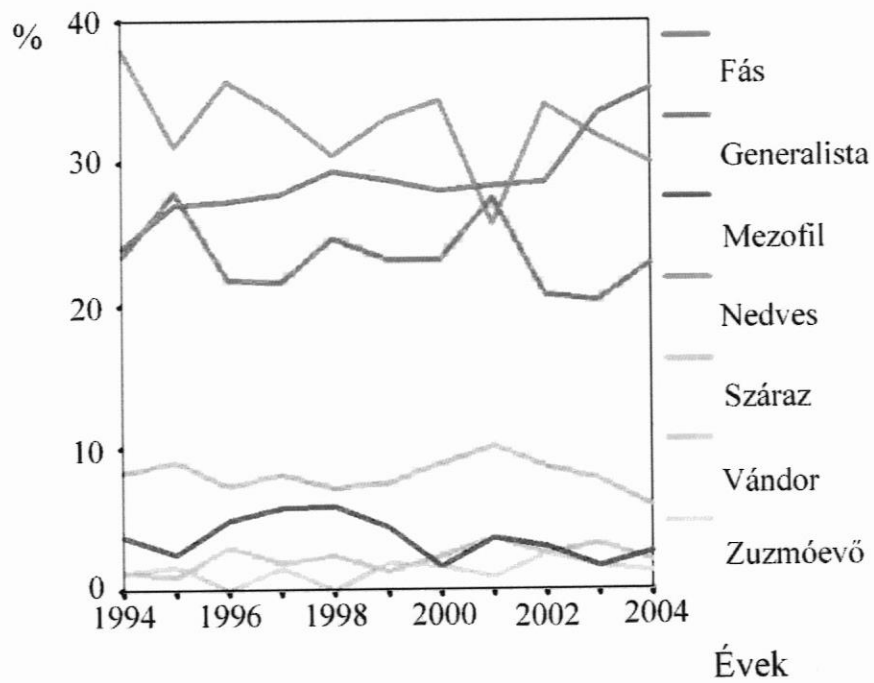
Ökológia kategória	lámpa	csapda	csali
fás	35	34	38
generalista	19	20	20
nedves	33	26	26
száraz	7	11	8
vándor	3	2	4
zuzmóevő	2	0	2
mezofil	1	7	2



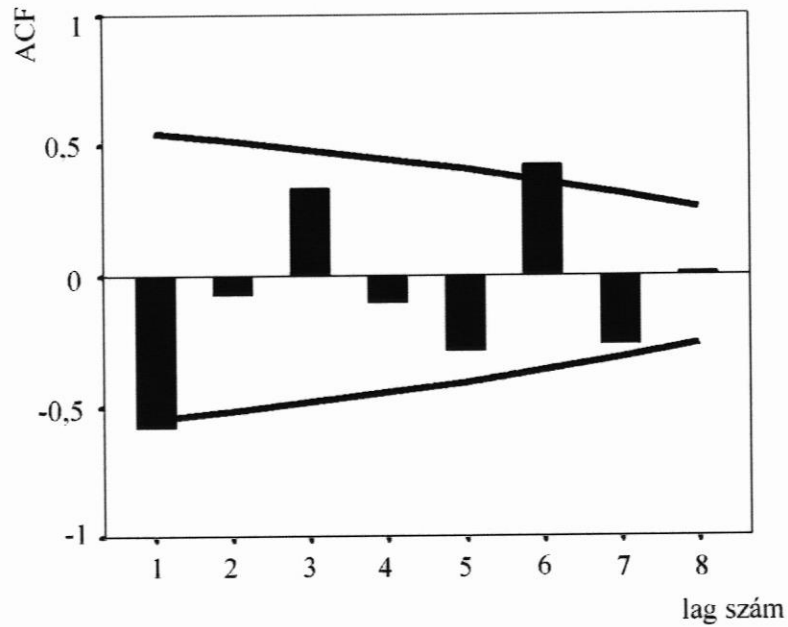
1. ábra. 2003-04 során az egyes mintavételi módszerekkel fogott fajok számának összehasonlítása. A metszetekben a közös fajok száma, a mintavétel módszer neve mellett az adott mintavételi módszerrel fogott fajok teljes száma szerepel.



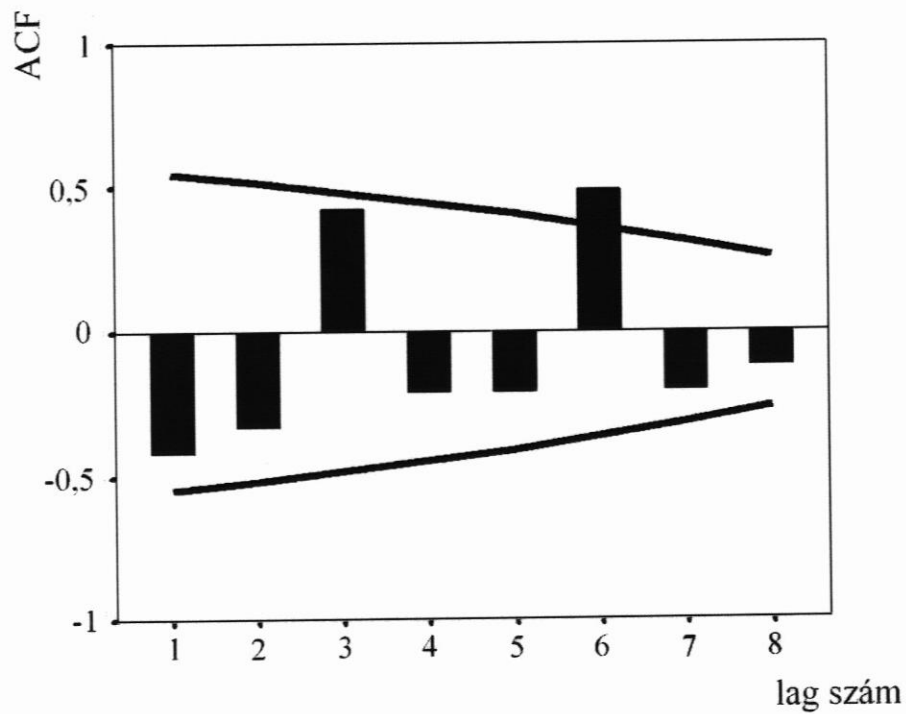
2. ábra. Az egy mintavételre eső átlagos fajszám (MSpN) évenkénti alakulása.



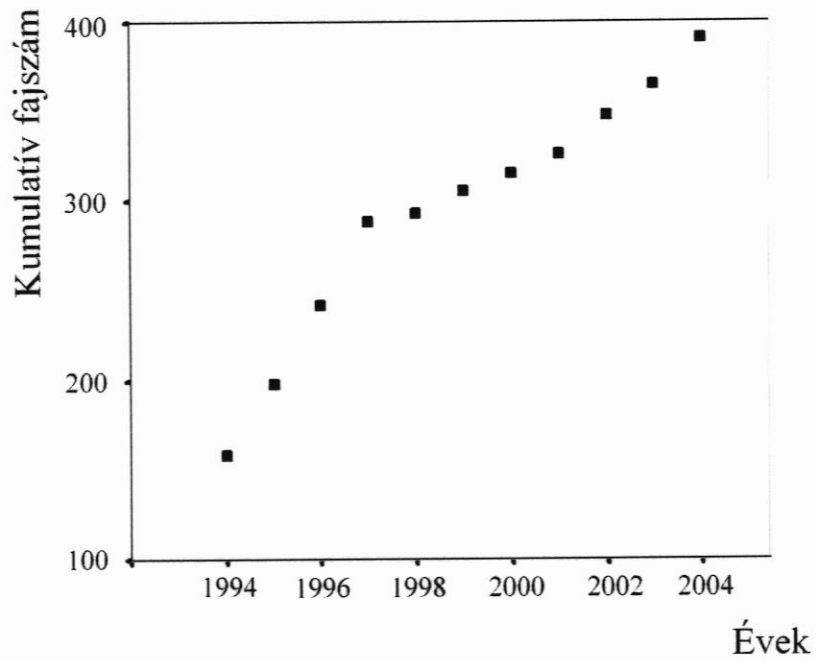
3. ábra. Az ökológiai csoportok százalékos fajszámának évenkénti alakulása.



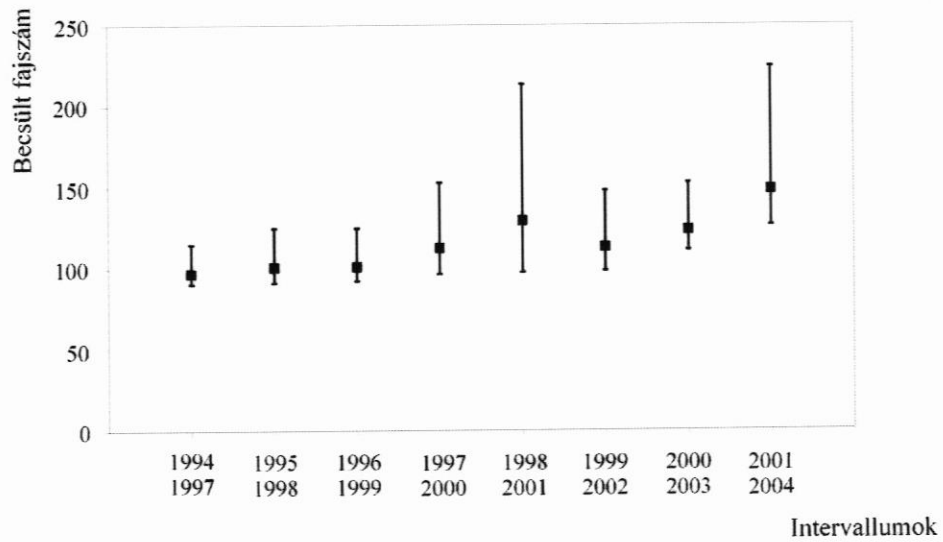
4. ábra. A nedves élőhelyhez kötődő fajok százalékos arányán elvégzett autokorreláció analízis grafikonja. A két vonal a 95% konfidencia határokat jelöli. Az autokorreláció szignifikáns az 1. és a 6. „lag”-nél.



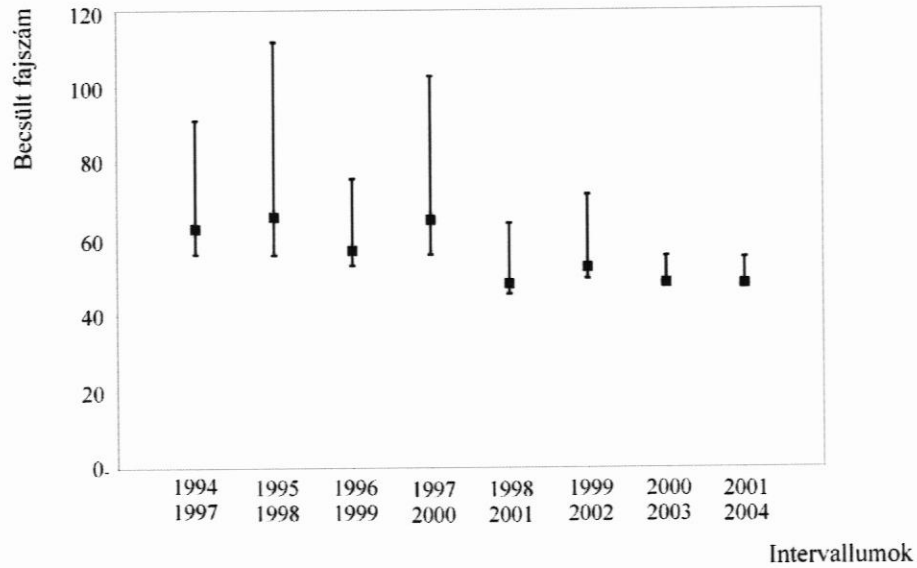
5. ábra. A generalista fajok százalékos arányán elvégzett autokorreláció analízis grafikonja. A két vonal a 95% konfidencia határokat jelöli. Az autokorreláció szignifikáns a 6. „lag”-nél.



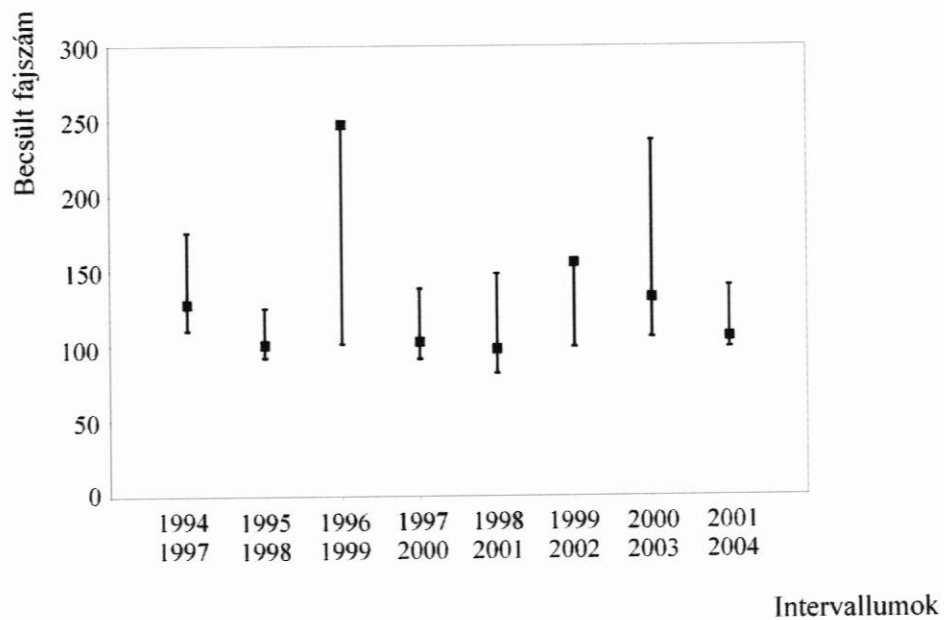
6. ábra. A mintavételi területre vonatkozó évenkénti kumulatív összfajszámok.



7. ábra. A fás élőhelyekhez kötődő fajok jelölés-visszafogás modellel, négyéves, átfedő periódusokra becsült száma 95%-os konfidencia intervallumokkal.



8. ábra. A generalista fajok jelölés-visszafogás modellel, négyéves, átfedő periódusokra becsült száma 95%-os konfidencia intervallumokkal.



9. ábra. A nedves élőhelyekhez kötődő fajok jelölés-visszafogás modellel, négyéves, átfedő periódusokra becsült száma 95%-os konfidencia intervallumokkal.

**A Patkányos melletti mintaterületről a 2004. év során kimutatott fajok
összesített jegyzéke**

(betűrendben; vastagítva a faunisztikai szempontból érdekes fajok neve szerepel)

- Abrostola tripartita*
Acasis viretata
Acosmetia caliginosa
Acronicta auricoma
Acronicta megacephala
Acronicta rumicis
Acronicta strigosa
Agrochola circellaris
Agrochola helvola
Agrochola litura
Agrochola lota
Agrotis exclamationis
Agrotis ipsilon
Agrotis segetum
Allophyes oxyacanthae
Ammoconia caecimacula
Amphipyra livida
Amphipyra pyramidea
Anorthoa munda
Apamea monoglypha
Apocheima hispidaria
Aporophila lutulenta
Archanara dissoluta
Ascotis selenaria
Autographa gamma
Axylia putris
Biston betularia
Biston stratarius
Cabera pusaria
Calophasia lunula
Campaea margaritata
Camptogramma bilineata
Catarhoe cuculata
Catocala electa
Catocala elocata
Catocala nupta
Celaena leucostigma
Xanthia icteritia
Cleora tinctoria
Clostera anachoreta
Clostera anastomosis
Colocasia coryli
Conistra erythrocephala
Conistra rubiginosa
Conistra vaccinii
Deilephila elpenor
Deilephila porcellus
Deltote bankiana
Diachrysia chrysitis
Diachrysia stenochrysis
Diloba caeruleocephala
Dypterygia scabriuscula
Earias clorana
- Ecliptopera silaceata*
Egira conspicillaris
Eilema sororcula
Eilicrinia cordiaria
Elaphria venustula
Emmelia trabealis
Ephesia fulminea
Epione repandaria
Epirrhoe alternata
Euchoeca nebulata
Eulithis testata
Eupithecia centaureata
Euplexia lucipara
Euproctis similis
Eupsilia transversa
Euthrix potatoria
Euxoa aquilina
Furcula furcula
Gastropacha quercifolia
Habrosyne pyritoides
Heliothis armigera
Herminia grisealis
Zanclognatha tarsicrinalis
Hydraecia micacea
Hyles euphorbiae
Hypena proboscidalis
Hypena rostralis
Idaea aversata
Idaea dimidiata
Idaea humiliata
Idaea muricata
Idaea serpentata
Idia calvaria
Ipimorpha retusa
Ipimorpha subtusa
Lacanobia oleracea
Lacanobia suasa
Lacanobia thalassina
Laothoe populi
Lasiocampa quercus
Laspeyria flexula
Leucapamea ophiogramma
Leucoma salicis
Lithophane semibrunnea
Lomaspilis marginata
Luperina testacea
Lycia hirtaria
Lymantria dispar
Macdunnoughia confusa
Mamestra brassicae
Meganola albula
Melanthia procellata
Mesapamea secalis

Mesogona oxalina
Metagnorisma depuncta
Mythimna albipuncta
Mythimna conigera
Mythimna ferrago
Mythimna l-album
Leucania obsoleta
Mythimna pallens
Mythimna turca
Noctua fimbriata
Noctua janthina
Noctua pronuba
Nycteola asiatica
Ochropleura plecta
Odonestis pruni
Orthosia cerasi
Orthosia cruda
Orthosia gothica
Orthosia incerta
Orthosia populeti
Parastichtis suspecta
Pelosia muscerda
Pelosia obtusa
Peribatodes rhomboidarius
Phalera bucephala
Pheosia tremula
Philereme transversata
Phlogophora meticulosa
Phragmatobia fuliginosa
Phyllodesma tremulifolia
Plagodis dolabraria
Protodeltote pygarga
Pseudeustrotia candidula
Pterapherapteryx sexalata
Ptilodon capucina

Rhizedra lutosa
Rivula sericealis
Schrankia costaestrigalis
Scoliopteryx libatrix
Scopula immorata
Scopula rubiginata
Scotochrosta pulla
Scotopteryx mucronata
Selenia dentaria
Semiothisa alternaria
Semiothisa clathrata
Senta flammea
Smerinthus ocellata
Spatalia argentina
Sphinx ligustri
Spilosoma lubricipeda
Spilosoma lutea
Spilosoma urticae
Tephрина arenacearia
Tethea ocularis
Tethea or
Thalpophila matura
Tholera decimalis
Thyatira batis
Timandra griseata
Trachea atriplicis
Tyta luctuosa
Xanthia gilvago
Xanthia ocellaris
Xanthia togata
Xestia baja
Xestia c-nigrum
Xestia xanthographa
Xylena exsoleta
Xylena vetusta