

## SZAKMAI HÍREK – PROFESSIONAL INFORMATION S

Folyóiratunk fontos feladatának tekinti, hogy azokról a tudományos eseményekről beszámoljon, amelyek az odonológia szakterületének magyarországi fejlődése és előrehaladása szempontjából jelentősnek tekinthetők.

Ennek a szándékunknak a valóra váltása során különösen lényegesnek tartjuk információt adni azokról a részben vagy egészében szitakötőkkel foglalkozó szakdolgozatokról/diplomadolgozatokról/doktori értekezésekről, amelyek csak kézirat formájában állnak rendelkezésre, s ezért viszonylag szűk körben ismertek.

A jelenlegi kötetben arról számolunk be, hogy MÜLLER ZOLTÁN (Debreceni Egyetem, Természettudományi Kar, Környezettudomány Doktori Iskola, Hidrobiológia Program) 2002. június 17-én sikerrel megvédte doktori (PhD) értekezését [Szitakötő-fajegyűttek tér- és időbeli változásainak szünbiológiai elemzése. Doktori (PhD) értekezés. – Kézirat. Debreceni Egyetem, Debrecen, 2001, IV + 129 pp.]. A disszertáció anyaga teljes terjedelmében megjelenik a Debreceni Egyetem Kossuth Egyetemi Kiadójának gondozásában, s a szerző címére (DR. MÜLLER ZOLTÁN, 4032 Debrecen, Soó Rezső u. 21.) vagy a doktori program címére (DR. NAGY SÁNDOR ALEX tanszékvezető, DE TTK Hidrobiológiai Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.) küldött levélben megkérhető.

Folyóiratunk hasábjain az alábbiakban a különálló, s így a megjelent műből hiányzó, elsősorban az új eredményeket összegző téziszfüzet anyagát adjuk közre, magyar és angol nyelven.

Our journal makes a point of covering those professional events that can be regarded essential considering the development and process of odonatology in Hungary.

While realizing our aims, we give information on those university degree work/doctoral dissertation that partly or totally deal with dragonflies in manuscript form, thus are known only in a narrow circle.

In the present volume we inform the readers about the event that ZOLTÁN MÜLLER (University of Debrecen, Faculty of Natural Sciences, Doctoral School of Environmental Sciences, Programme of Hydrobiology) defended his dissertation on 17<sup>th</sup> July 2002 [Ecological analysis of spatial and temporal changes in dragonfly species assemblages. Doctoral (Ph.D.) dissertation. – Manuscript. University of Debrecen, Debrecen, 2001, IV + 129 pp.]. The whole dissertation will be published by the Kossuth University Press of Debrecen University and can also be asked for in a letter sent to the author (DR. Z. MÜLLER, Soó Rezső u. 21, H-4032 Debrecen, Hungary) or the address of the doctoral programme (DR. S.A. NAGY head of dept., Department of Hydrobiology, Faculty of Natural Sciences, University of Debrecen, Egyetem tér 1, H-4032 Debrecen, Hungary).

On the chapters of the journal we present the separate Ph.D. thesis booklet that summarizes the new scientific results, in Hungarian and English.

**MÜLLER Z. 2001: Szitakötő-fajegyüttesek tér- és időbeli változásainak szünbiológiai elemzése. Doktori (PhD) értekezés tézisei. [Ecological analysis of spatial and temporal changes in dragonfly species assemblages. Ph.D. theses.] – Kézirat. Debreceni Egyetem, Természettudományi Kar [Manuscript. University of Debrecen, Faculty of Natural Sciences], Debrecen, 11 pp.**

## 1. BEVEZETÉS

A szitakötők (Odonata) hazánkban a legintenzívebben kutatott és legjobban feldolgozott rovarcsoportok közé tartoznak. Nagy múltra visszatekintő intenzív hazai kutatásuk ellenére ökológiai szempontú vizsgálatuk és értékelésük csak az 1970-es években indult meg.

A szitakötők, mint taxocönózis vizsgálatát indokolta, hogy kitűnő struktúrindikátorok, így alkalmasak az élőhelyminőség és a habitatszintű sokféleség jelzésére. Egy diverz és nagy denzitással jellemezhető szitakötő-fajegyüttes jelenléte azt jelzi, hogy az adott vizes élőhely stabil és sértetlen életközösségnek ad otthont.

Az 1997–2000 között eltelt négy éves időszakban végzett kutatómunkám négy, területileg és többé-kevésbé módszertanilag is jól elkülöníthető résztémára bontható. Mind a négy résztéma két-két éves vizsgálatsorozat eredményeit tartalmazza. Az egyes résztémák között szoros kapcsolódási pontok vannak, sőt több esetben az egyik vizsgálatsorozat során nyitva maradt, ill. menet közben felvetődött kérdések tisztázása volt a célja egy másik vizsgálatsorozatnak.

A Tiszabercel és Balsa közötti Tisza-hullámtér és fontosabb víztereinek (Kacsató, Lónyai-főcsatorna, Marót-zugi-Holt-Tisza, Mocsolya, Oláh-zugi-Holt-Tisza, Ó-füzesi-anyaggödrök, Remete-zugi-Holt-Tisza, Szakadás, Tisza) faunisztikai és környezetminőségi vizsgálata (1998–1999, **1. résztema**) azzal a céllal történt, hogy néhány éves intervallumban milyen hatással van a komplex és intenzív humán hasznosítás egy Tisza-menti víztéregyüttes szitakötő-fajegyüttesének minőségi összetételére, ill. a horgászhelyek létesítésével kapcsolatos növényzetirtás (mint a humán hasznosításnak egyetlen szelete) milyen térbeli különbségeket eredményezhet. A horgászok által okozott habitatdegradációnak a szitakötő-fajegyüttes minőségi összetételére gyakorolt hatását a Marót-zugi-Holt-Tisza négy és a Mocsolya három mintavételi helyén végzett rendszeres faunisztikai felmérések alapján regresszióanalízissel elemeztem.

A Sárospatak közigazgatási területén fekvő Berek-laposán és két legjelentősebb vízterén (Pap-tava, Füzes-ér) hasonló céllal kezdtem faunisztikai és környezetminőségi vizsgálataimat (1999–2000, **2. résztema**), azzal a különbséggel, hogy itt a korábbi kutatások eredményei lehetőséget nyújtottak a nagyobb (három évtized) időintervallumú összehasonlításra, s imágókra vonatkozóan a kvantitatív elemzésre is. A horgászok és a rekreációs célú hasznosítás által okozott habitatdegradációnak a szitakötő-fajegyüttes mennyiségi viszonyaira gyakorolt hatását a Pap-tava öt mintavételi helyén a területi számlálás és gyűjtés módszerével végzett kvantitatív imágófelvételek alapján szintén regresszióanalízissel elemeztük.

A Kiskunsági Nemzeti Park fehér vizű szikes víztereinek (Böddi-szék, Fehér-szék, Kelemen-szék, Pipás-rét és Zab-szék) zsiókás és nyíltvizes víztestjeiben végzett

kvantitatív lárvafelmérésekkel (1999–2000, **3. rész téma**) annak a viszonynak a kiderítésére törekedtem, hogy pusztán a makrovegetáció megléte vagy hiánya mennyire áll közvetlen kapcsolatban a szitakötőlárvák, ill. egyes fajaik mennyiségi viszonyaival. A szitakötőlárvák lezárásos-kigyújtásos módszerrel megállapított egyedsűrűsége alapján a zsiókás és a nyíltvízes víztesteket Mann-Whitney U teszttel hasonlítottam össze. Az egyedsűrűség és a mért háttérváltozók közötti összefüggés elemzésére Spearman rangkorrelációt használtam.

A Tisza-mentére jellemző vizek [Boroszló-kerti-Holt-Tisza, Nagy-morotva (Rakamaz és Tiszanagyfalu), Herepi-morotva, Nagy-morotva (Tiszacsege) 1998–1999; Tisza-tó (Kiskörei-tározó) apotai térsége] hatféle növényállományában (érdes tócsagaz dominanciájú alámerült hinaras, kolokán dominanciájú hinaras, mocsárinövényzet, sulyom dominanciájú vízfelszínen kiterülő levelű hinaras, fehér tündérrózsa dominanciájú vízfelszínen kiterülő levelű hinaras, rucaöröm dominanciájú vízfelszínen lebegő hinaras) végzett kvantitatív szitakötőlárva-felmérések (1999–2000, **4. rész téma**) annak a kérdésnek a vizsgálatára irányultak, hogy az egyes növényállományok eltérő struktúrája mennyire befolyásolja a szitakötőlárvák eloszlási mintázatát. A szitakötőlárvák lezárásos-kigyújtásos módszerrel megállapított egyedsűrűsége alapján az egyes növényállományokat Kruskal-Wallis nemparametrikus ANOVA-val hasonlítottam össze. Az egyedsűrűség és a mért háttérváltozók közötti összefüggés elemzésére Spearman rangkorrelációt használtam. Az egyes növényállományokra jellemző indikátorfajok és fajgyűttesek vizsgálata az IndVal (Indicator Value) módszerrel történt.

## **2. AZ ÚJ EREDMÉNYEK BEMUTATÁSA**

**2.1.** A Tiszabercel és Balsa közötti Tisza-hullámtéren és fontosabb vizein (Kacsa-tó, Lónyai-főcsatorna, Marót-zugi-Holt-Tisza, Mocsolya, Oláh-zugi-Holt-Tisza, Ó-füzesi-anyaggödrök, Remete-zugi-Holt-Tisza, Szakadás, Tisza) végzett faunisztikai és környezetminőségi vizsgálataim eredményeinek értékelése alapján levont következtetésem az alábbi pontokban foglalhatók össze.

**2.1.1.** A jellegzetes hullámtéri vizeket részben természetközeli állapotban magában foglaló Tiszabercel és Balsa közötti Tisza-hullámtér víztér-tipológiai szempontból diverz élőhelykomplex, melynek szitakötő-faunája igen fajgazdag (34 faj, a hazai fauna 52%-a), ez alapján élőhely-minősítését tekintve a terület I. osztályú (200 pont).

**2.1.2.** Az 1989–1990-es vizsgálatokkal összevetve megállapíthatjuk, hogy az intenzív humán hasznosítás következtében csökkent a terület szitakötő-faunájának fajszáma (8%-os csökkenés), ami főként az országos viszonylatban szörványos (50%-os csökkenés) és ritka (25%-os csökkenés) előfordulású fajokat érintette. Ennek következtében igen jelentős mértékben csökkent (mintegy 20%-kal) a szitakötő-fauna alapján végzett élőhely-minősítés pontszáma. Ez azonban még nem okozott változást a minőségi osztály tekintetében. A terület szitakötő-faunájának természetvédelmi értéke viszont kétségkívül csökkent. Az egyes vizek viszonylatában elmondható, hogy a horgászegyesületi kezelésben lévő és intenzív hasznosítás alatt álló vizek (Kacsa-tó és Marót-zugi-Holt-Tisza) kivételével az összes víztér fajszáma és élőhely-minőségi pontszáma nőtt.

**2.1.3.** Vizsgálataink szerint a horgászati hasznosítás intenzitásában és a medermorfológiában, ebből következően a makrovegetáció kiterjedésében és heterogenitásában tapasztalható különbségek jelentős eltérést okoznak az állóvizek szitakötő-fajegyüttesének összetételében és fajszámában. Az intenzív horgászati hasznosítás hiánya, a tagolt part és változatos mederprofil, ill. a kiterjedt és heterogén makrovegetáció akár három évtized alatt gazdag szitakötő-fajegyüttes kialakulását segíti elő. Természetesen alapvető feltétel a gyors kolonizáció lehetősége, ami a Tisza-mente magterület- és zöldfolyosó-jellegeknek fontosságát hangsúlyozza.

**2.2.** A Marót-zugi-Holt-Tiszán és a Mocsolyán végzett vizsgálataim során, a horgászok által okozott habitatdegradáció hatásainak elemzése alapján az alábbi eredményeket kaptam.

**2.2.1.** Vizsgálataink szerint a szitakötők jó indikátorai az egyes víztereken belüli habitatléptékű térbeli különbségeknek. A szitakötő-fajok előfordulási adatai alapján – egy adott vízteren belül – a különböző mértékű horgászati hasznosítás okozta habitatszintű különbségek jóval nagyobbak lehetnek, mint az alapvetően eltérő típusú vízterek közötti élőhely-léptékű különbségek.

**2.2.2.** A túlzott horgászati hasznosítás (a horgászállások létesítésével kapcsolatos növényzetirtás) kedvezőtlen hatásai rendszeres szitakötő-faunisztikai vizsgálatokkal jól nyomon követhetők. Eredményeink szerint a szitakötő-fajegyüttes fajszáma és az öt legritkább faj relatív adatszám-gyakoriságának összege lineáris összefüggés szerint csökken, ezzel szemben az öt leggyakoribb faj relatív adatszám-gyakoriságának összege lineárisan nő a degradáció fokozódásával. Vizsgálataink egyértelműen azt támasztják alá, hogy konzervációökológiai szempontból az olyan víztereken, amelyek esetében nem tartozik a prioritások közé a horgászati hasznosítás, egyértelműen korlátozni kell ezt a tevékenységet, oly módon, hogy az egyes rendszeresen használt horgászhelyeket minél hosszabb természetközeli vegetációval jellemezhető szakaszok válasszák el egymástól.

**2.3.** A Sárospatak közigazgatási területéhez tartozó Berek-laposán és két legjelentősebb vízterén (Pap-tava, Füzes-ér) végzett faunisztikai vizsgálatok, a környezetminőségi értékelés és az imágókra vonatkozó mennyiségi felmérések eredményeinek értékelése alapján az alábbi megállapításokat tehettem.

**2.3.1.** A két eltérő növényzeti struktúrájú és habitusú holtmedret magában foglaló Berek-laposa igen fajgazdag (33 faj a hazai fauna 51%-a) biotópegyüttes, mely a szitakötő-fauna alapján történő élőhely-minősítés szerint I. osztályú (226 pont). A mintaterületen található két holtmeder külön-külön is igen fajgazdag szitakötő-fajegyüttesrel jellemezhető I. osztályú víztér (Pap-tava: 185 pont; Füzes-ér 212 pont).

**2.3.2.** Az 1968–1971-es vizsgálatokkal összevetve megállapítható, hogy az egyre intenzívebbé váló humán hasznosítás következtében csökkent a terület szitakötő-faunájának fajszáma (8-os csökkenés), ennek ellenére az országosan ritka és szórányos előfordulású fajok száma valamelyest növekedett. Ebből következően mintegy 10%-al nőtt az egyébként is magas élőhely-minősítési pontszám. A Berek-laposát ért kedvezőtlen civilizációs hatások tehát még nem olyan mértékűek, hogy a szitakötő-fajegyüttes minőségi viszonyai alapján egyértelműen kimutathatóak lennének. Mennyiségi

vizsgálatokkal azonban egyértelműen kimutathatók voltak a kedvezőtlen irányú változások. A korábban jelentős mennyiségben jelen lévő, a Berni Egyezmény fokozottan veszélyeztetett fajai között és az IUCN Vörös Listáján szereplő *Leucorrhinia caudalis* és *L. pectoralis* relatív gyakorisága az egész területen drámaian lecsökkent, azt tanúsítva, hogy e fajok populációi nem viselik el az intenzív horgászati hasznosítást. Az intenzív hasznosítás hatásai (erősödő halpredáció, fokozódó eutrofizáció és a hínárállományok visszaszorulása) a két alrend mennyiségi viszonyait eltérően befolyásolták. Jelentős csökkenést tapasztaltunk a kisszítakótók egységnyi területre vonatkoztatott átlagos egyedszámát illetően, a nagyszítakótók esetében viszont az átlagos egyedszám növekedését észleltük.

**2.4.** A Pap-taván végzett vizsgálataim során a horgászati és a rekreációs célú hasznosítás hatásainak elemzése kapcsán az alábbi következtetésre jutottam.

**2.4.1.** A túlzott horgászati és rekreációs célú hasznosítás (a horgászállások létesítésével és a stégépítéssel kapcsolatos növényzetirtás) kedvezőtlen hatásait a szítakótó-imágókra vonatkozó mennyiségi vizsgálatok már akkor igen érzékenyen mutatják, mikor azok még pusztán faunisztikai vizsgálatokkal nem, vagy csak alig észlelhetők. A szítakótó-fajegyüttes fajszáma, az összesített kisszítakótó-egyedszám, ill. az összesített nagyszítakótó-egyedszám lineáris összefüggés szerint csökken a szegélynövényzet degradációjának fokozódásával. Eredményeim bizonyítják, hogy az intenzív horgászati és rekreációs célú hasznosítás, ill. a természetvédelmi prioritás kizárják egymást, tehát természetvédelmi szempontból értékes és adott állapotban megőrizni kívánt víztérről ki kell zárni ezeket a hasznosítási formákat.

**2.5.** A Kiskunsági Nemzeti Park öt fehér vizű szikes vízterében (Böddi-szék, Fehér-szék, Kelemen-szék, Pipás-rét, Zab-szék) végzett, a szítakótólárvák makrovegetációs kötődésére irányuló vizsgálataim eredményeinek értékelése alapján levont következtetésem az alábbi három pontban összegezhető.

**2.5.1.** A Kiskunsági Nemzeti Park fehér vizű szikes víztereinek szítakótó-faunája a 1999–2000-es vizsgálatsorozat eredményei alapján nem tekinthető kifejezetten fajgazdagnak. 17 fajból áll, mely a hazai fauna 26%-a. Szítakótó-fajegyüttesükre a tágtúrésű, ubikvista *Ichnura elegans* erős dominanciája jellemző. Emellett mennyiségi szempontból legjellemzőbb fajaik az *I. pumilio*, *Lestes barbarus*, *L. macrostigma* és *Enallagma cyathigerum*. Domináns nagyszítakótó-fajuk az *Anax parthenope*.

**2.5.2.** E vízterek szítakótó-fajegyüttese, ill. a fajegyüttes mennyiségi szempontból jelentős fajai esetében igen erős, szignifikáns kötődés mutatható ki a zsiókás víztestekhez. A domináns fajok egyedeinek általában több mint 90%-a a zsiókás víztestet preferálta. A nyíltvízesből előkerült egyedek döntő többsége a Fehér-szék csillárkamoszat-szőnyeggel borított nyíltvízesében fordult elő, ami ugyancsak a szítakótók növényzethez való kötődését támasztja alá.

**2.5.3.** A vizsgált vízterekben a szítakótólárvák térbeli eloszlását alapvetően a víztest típusa, tehát a növényzet határozza meg. Ebből következően szignifikáns pozitív korreláció van a szítakótólárvák egyedsűrűsége és a növényzet (zsióka) felszín alatti részének, ill. a növényzeti törmeléknek a nedves tömege, míg szignifikáns negatív

korreláció van az egyedsűrűség és a vízmélység, ill. a parttól való távolság között. A zsiókás víztesten belül az állomány sűrűsége nem befolyásolja szignifikánsan a lárvák eloszlási viszonyait. A növényzet döntő szerepét bizonyítja, hogy a nyíltvizekben a lárvák egyedsűrűsége pozitívan korrelál a törmelék nedves tömegével, és negatívan korrelál a növényzettől való távolsággal. A szitakötőlárvák egyedsűrűsége szignifikánsan negatívan korrelál a víz pH-jával, a vezetőképességével és az összes oldott sótartalmával.

**2.6.** A négy kiválasztott Tisza-menti holtmederben (Boroszló-kerti-Holt-Tisza, rakamaz-tiszanagyfalui Nagy-morotva, Herepi-morotva, tiszacsegei Nagy-morotva), ill. a Tisza-tó apotai térségében végrehajtott hatféle növényállományra (érides tócsagaz dominanciájú alámerült hinaras, kolokán dominanciájú hinaras, mocsárinövényzet, sulyom dominanciájú vízfelszínen kiterülő levelű hinaras, fehér tündérrózsza dominanciájú vízfelszínen kiterülő levelű hinaras, rucaöröm dominanciájú vízfelszínen lebegő hinaras) kiterjedő kvantitatív szitakötőlárva-felmérés eredményeinek értékelése alapján az alábbi eredményekről számolhatok be.

**2.6.1.** A Tisza-menti vízterek hat általunk vizsgált jellemző növényállománya között a szitakötőlárvák felületegységre vonatkoztatott egyedsűrűsége tekintetében nincs szignifikáns különbség, mivel az egyes állományok – főleg a felszínen kiterülő hínárosok – a legtöbb esetben érides tócsagazzal (esetleg más alámerült hínárfajjal) keverten fordulnak elő. Abban az esetben, ha az egyes állományok túlnyomórészt monodominánsak (pl. a Boroszló-kerti-Holt-Tisza esetében), szignifikáns különbség mutatkozik a lárvák egyedsűrűségében. Monodomináns állományok esetén egyértelműen az érides tócsagazos jellemezhető a legnagyobb, míg a tündérrózsás a legkisebb szitakötőlárva-egyedsűrűséggel (a vizsgált hat állomány vonatkozásában).

**2.6.2.** Eredményeim szerint szignifikáns negatív korreláció mutatható ki a szitakötőlárvák felületegységre vonatkoztatott egyedszáma és a vízmélység között. Ezzel szemben a szitakötőlárvák egyedsűrűsége és a növényzet (emerz növényzet esetén csak a felszín alatti rész) nedves tömege között szignifikáns pozitív korreláció van. Erősebb szignifikáns pozitív korrelációt tapasztalunk a lárvák egyedsűrűsége és az érides tócsagaz nedves tömege között, ill. még szorosabb a szignifikáns pozitív korreláció a lárvák egyedsűrűsége és a sulymosban, tündérrózsásban és rucaürmösben (tehát a zömében felszínen kiterülő struktúrával jellemezhető állományokban) található érides tócsagaz nedves tömege között. A szitakötőlárvák egyedsűrűsége és a parttól mért távolság között e vízterek esetében nem volt kimutatható szignifikáns összefüggés.

**2.6.3.** Az indikátorfaj-elemzés eredményei szerint a vizsgált növényállományok közül az *Anax imperator*, a *Cordulia aeneatufosa*, az *Epiptera bimaculata*, a *Crocothemis servilia*, és a *Leucorrhinia caudalis* szignifikánsan kötődik a monodomináns érides tócsagazos (*Ceratophyllum demersum*) állományokhoz. Az *Anaciaeschna isosceles* szignifikáns kötődést mutat a kolokános állományokhoz, míg a későbbi stádiumú *Coenagrion puella* és *C. pulchellum*, ill. az *Aeshna mixta* lárvák a mocsárinövény-állományokhoz. Az *Ischnura elegans*, az *Erythromma najas*, az *E. viridulum*, az *Orthetrum cancellatum* és a korai stádiumú *Coenagrion puella* és *C. pulchellum* lárvák ezzel szemben a vizsgált állományok mindegyikében nagy valószínűséggel jelentős egyedszámban fordulnak elő, és az elemzés eredményei szerint nem kötődnek egyik állománytípushoz sem.

### 3. AZ EREDMÉNYEK HASZNOSÍTÁSA

Az ökológiai szempontú környezeti állapotfelmérések és minőségi értékelések megvalósításának, továbbá az ezeken alapuló hatástanulmányok és kezelési útmutatók sikeres elkészítésének egyik legfontosabb előfeltétele az élőlények tér- és időbeli előfordulási mintázatában rejlő információtartalom minél teljesebb körű megismerése.

A négy év alatt 21 vízteren végzett minőségi és mennyiségi odonatológiai vizsgálataim során elért tudományos eredményeim a hazai alföldi jellegű vizek szitakötő-fajegyütteseinek tér- és időbeli mintázatában rejlő információtartalom feltárásához és hasznosításához járulnak hozzá.

A horgászati és rekreációs célú hasznosítás következtében jelentkező habitatdegradációnak a szitakötő-fajegyüttesek minőségi és mennyiségi viszonyaira gyakorolt hatásaival kapcsolatos eredményeim közvetlenül felhasználhatók az egyes vizekkel kapcsolatos természetvédelmi kezelési tervek elkészítésénél, a kiadott horgászengedélyek és a létesített horgászállások számának kutatási eredménnyel alátámasztott meghatározásánál.

Imágókra és lárvákra vonatkozó mennyiségi vizsgálataim eredményei a Tisza-menti holtmedrek és a Kiskunsági Nemzeti Park fehér vízű szikes víztereinek hosszú távú biomonitorozásában, ill. az egyes szitakötőfajok populációsintű monitorozásában hasznosíthatók.

### 1. INTRODUCTION

Damselflies and dragonflies (Odonata) have been one of the most intensely studied and thoroughly explored insect groups in Hungary. In spite of the traditions of detailed research going back high in the past, ecology centred evaluation of dragonflies has started only in the 1970's.

The study of dragonfly assemblages (taxocenoses) has emerged from the fact that they are excellent indicators of habitat structure, making them suitable objects for the characterisation of habitat quality and diversity. The presence of a diverse and high-density dragonfly assemblage indicates that a water body in question hosts a stable and intact biotic community.

My work in the period between 1997 and 2000 can be divided into four sub-topics according to both study sites and methodology. Each sub-topic covers the results of two-year study periods. The four sub-topics are strongly interconnected and in some cases the a new research project was focused at the elucidation of problems emerging from the previous ones.

Faunistic and environment quality studies on a section of the active floodplain of river Tisza between the settlements Tiszabercel and Gávavencsellő (including its major water bodies Kacsá-tó, Lónyai-főcsatorna, Marót-zugi-Holt-Tisza, Mocsolya, Oláh-zugi-Holt-Tisza, Ó-füzesi-anyaggödörök, Remete-zugi-Holt-Tisza, Szakadás, Tisza) (**sub-topic 1**, 1998–1999) were carried out to explore the effects of intense and varied human use on the composition of the dragonfly assemblage of a floodplain wetland habitat complex. Particular attention was paid to the impacts of riparian devegetation to create stands for sports fishing (as just one aspect of human use). The effects of habitat degradation by sports anglers on the qualitative composition of dragonfly assemblages was explored via

regression analyses of data from regular faunistic surveys at three localities in Marót-zugi-Holt-Tisza and three at Mocsolya.

Faunistic and environment quality studies aimed at similar problems were initiated in the area Berek-lapos (lathe of Sárospatak) and its two major water bodies (Pap-tava, Fűzes-ér) (**sub-topic 2**, 1999–2000). In this case, however, results of previous surveys allowed a comparison on a scale of three decades, as well as quantitative evaluation for adult specimens. The impact of habitat degradation associated with sports fishing and outdoor recreation on the dragonfly assemblages were evaluated via regression analysis of data from quantitative surveys of adults (areal counts and capture) at five sampling localities in Pap-tava.

The objective of quantitative analysis of larvae in sea clubrush (*Bolboschoenus maritimus*) dominated and open water patches of white water alkaline ponds (Böddi-szék, Fehér-szék, Kelemen-szék, Pipás-rét, Zab-szék) in the Kiskunság National Park was to describe the relationship between the presence or absence of macrophyte cover and the abundance of dragonfly species larvae (**sub-topic 3**, 1999–2000). The abundance data from samplings of fixed volume monoliths (enclose-and-collect method) were compared by Mann-Whitney U tests to describe the differences between sea clubrush covered and open water patches. The relationships of larvae abundances and background environmental variables were analysed via Spearman rank correlation method.

Quantitative odonatological surveys in six types of macrophyte stands (submersed stands dominated by rigid hornwort, floating water soldier stands, emergent macrophyte stands, floating leaved water chestnut stands, floating leaved white water lily stands, floating fern stands) in several characteristic water bodies of the Tisza-mente [Boroszlókerti-Holt-Tisza, Nagy-Morotva (Rakamaz, Tiszanagyfalu), Herepi-morotva, Nagy-morotva (Tiszacsege) 1998–1999, Tisza-tó (Kisköre reservoir) – Apota range] (**sub-topic 4**, 1999–2000) were aimed to explore how the different structure of macrophyte habitats may influence the distribution pattern of dragonfly larvae. Abundance data on larvae from samplings by enclose-and-collect method (column sampling) were compared via Kruskal-Wallis tests to reveal the differences among the macrophyte habitat types. The relationships of larvae abundances and background environmental variables were analysed via Spearman rank correlation method. Evaluation of indicator species and assemblages was made via IndVal (Indicator Value) analysis.

## 2. RESULTS

**2.1** Result and conclusions of the faunistic and environment quality investigations in the Tisza river floodplain between Tiszabercel and Gávavencsellő (incl. its major water bodies Kacsá-tó, Lónyai-főcsatorna, Marót-zugi-Holt-Tisza, Mocsolya, Oláh-zugi-Holt-Tisza, Ófüzesi-anyagödrök, Remete-zugi-Holt-Tisza, Szakadás, Tisza) are summarised in the following.

**2.1.1** Covering a representative array of characteristic floodplain water body types in a near-natural state, the Tiszabercel-Balsa floodplain section is a diverse habitat complex with a high richness of the dragonfly fauna (34 species, 52% of the Hungarian fauna), and of Class I habitat quality (200 scores).

**2.1.2** A comparisons with the result of 1989–1990 surveys show that, in conjunction with intense human use, the species number of the dragonfly fauna decreased (8% decline), which affected mostly the ones of the nation-wide “scarce” occurrence frequency class



(50% decrease) as well as the “rare” class (25% decrease). Accordingly, the odonatological habitat qualification score fell considerably (c. 20% decrease). Nevertheless, this did not change the overall quality class of the area. The nature protection value, however, was clearly reduced. With respect to the individual water bodies my results suggest that the number of species as well as the habitat quality scores increased except of those under the control of angler associations and intensive use (Kacsató, Marót-zugi-Holt-Tisza).

**2.1.3** We showed that the composition and species number of stagnant water bodies are strongly affected by the variation in the intensity of sports fishing activity and also bed morphology, therefore the extent of macrophyte stands and compositional heterogeneity. Poor use by anglers, varied bank and bed morphology, and an extensive as well as heterogeneous macrovegetation may contribute to the development of a species rich dragonfly assemblage even in a time span of three decades. Naturally, a basic condition is the potential for rapid colonisation which supports the core area and green corridor function of Tisza-mente.

**2.2** My result on the effects of habitat degradation by sports fishing in Marót-zugi-Holt-Tisza and Mocsolya are summarised as follows.

**2.2.1** Dragonflies are suggested to be subtle indicators of between-habitat spatial differences within a water body. Data on occurrence of dragonfly species indicate that habitat-scale variation associated with the degree of sports fishing activity within any one water body may greatly exceed the variation among basically different water body types.

**2.2.2** The adverse effects of excessive use by anglers (via devegetation for fishing spots on the banks) can be properly monitored via regular faunistic surveys of dragonflies. Our results indicate that the species number of the dragonfly assemblage and the summed relative count frequency of the five rarest species decreased linearly, whereas the summed relative count frequency of the five commonest species increased linearly with increasing degree of degradation. From a conservation ecological viewpoint, our work clearly supports that in water bodies where sports fishing is not a utilisation priority it should definitely be restricted so that the devegetated spots of regular use be spaced out as possible by tracts of intact, near-natural riparian vegetation.

**2.3** Conclusions drawn from faunistic survey, environment quality evaluation, and quantitative studies on adult specimens in Berek-lapos (lathe of Sárospatak) and its two major water bodies (Pap-tava, Fűzes-ér) are summarised below.

**2.3.1** Berek-lapos, comprising two oxbow ponds of different habit and vegetation structure, was found to be a highly species rich habitat complex (33 species, 51% of the Hungarian fauna), which can be classified as class I (226 scores) according to the habitat classification scheme based on the dragonfly fauna. The two water bodies alone are also qualified as class I on account of their highly rich dragonfly faunas (Pap-tava: 185 scores; Fűzes-ér: 212 scores).

**2.3.2** In comparison with the result of the 1968–1971 studies it can be shown that with increasing utilisation the species number of the dragonfly fauna decreased by 8%. However, the number of rare and sporadic species (country-wide basis) slightly increased. Consequently, the essentially high habitat qualification score was further increased by c. 10%. The adverse anthropogenic impacts on Berek-lapos, therefore, are not so marked as to be clearly reflected by the qualitative aspects of its dragonfly assemblage. These

adverse trends, however, were definitely shown by quantitative analyses. The relative frequencies of the previously abundant species *Leucorrhinia caudalis* and *L. pectoralis*, listed by the Bern Convention as highly endangered and also adopted by the IUCN Red List, were reduced dramatically all over the study area, suggesting that populations of these species are rather intolerant of intense sports fishing. The effects of elevated utilisation levels (increased predation stress by fish, eutrophication and the withdrawal of hydrophyte stands) had distinct effects on the two Odonata suborders. The mean abundance of damselflies per unit area was considerably reduced while that of dragonflies increased.

**2.4** The conclusions emerging from my work on the analysis of sports fishing and outdoor recreation impacts in Pap-tava are as follows.

**2.4.1** Adverse effects of overuse for angling and recreation (devegetation for fishing spots on the banks and building of piers) are subtly indicated by quantitative studies on dragonfly larvae even when faunistic surveys provide no or just vague indication. The species number of the dragonfly assemblage, the summed abundance of the damselflies, as well as the summed abundance of the dragonflies tend to decrease linearly with the degradation of the riparian vegetation. My results demonstrate that intensive utilisation for sports fishing and outdoor recreation are inconsistent with conservation priorities, thus these ways of human use should be eliminated from water bodies of high conservation value and which are due to be preserved in a given favoured environmental state.

**2.5** The result of my studies on the habitat preference of dragonfly larvae in five white water alkaline ponds (Böddi-szék, Fehér-szék, Kelemen-szék, Pipás-rét, Zab-szék) in the Kiskunság National Park are summarised in three key points.

**2.5.1** The 1999–2000 survey revealed that the species richness of the dragonfly fauna in the white water alkaline ponds of the Kiskunság National Park is relatively low. It consists of 17 species, representing 26% of the Hungarian fauna. Their fauna is characterised by high dominance of the euryecic, ubiquitous species *Ischnura elegans*. From a quantitative aspect, other typical species are *I. pumilio*, *Lestes barbarus*, *L. macrostigma* and *Enallagma cyathigerum*. The dominant anisopteran species is *Anax parthenope*.

**2.5.2** The dragonfly assemblage of these water bodies, as well as the quantitatively dominating species of the assemblage, were shown to be strongly (significantly) associated with the sea clubrush overgrown patches. Generally, over 90% of the individuals for the dominant species exhibited a preference for the sea clubrush habitats. The vast majority of individuals from the open water patches were located in the bottom stonewort (*Chara* spp.) carpets which supports the association of dragonfly larvae with the aquatic macrophytes.

**2.5.3** The spatial distribution of dragonfly larvae in these water bodies are basically determined by the habitual characteristics of the water body itself, i.e. the macrovegetation. Consequently, there is a significant positive correlation between the density of dragonfly larvae and the fresh weight of the submersed parts of the vegetation (sea clubrush stands), the fresh weight of plant debris, yet there is significant negative relationship between larval density and water depth, as well as the distance from the shoreline. Within the sea clubrush habitat, the density of the vegetation showed no significant effect on the distribution pattern of the larvae. The crucial importance of the vegetation was demonstrated by the fact that in the open water habitat the density of the

larvae was found to be positively correlated with the fresh weight of the debris and negatively with the distance from the pond margin. The density of dragonfly larvae had significant negative correlation with water pH, specific electric conductivity and the concentration of total dissolved salts.

**2.6** My results on quantitative odonatological surveys in six types of macrophyte stands [submersed stands dominated by the rigid hornwort *Ceratophyllum demersum*, floating water soldier (*Stratiotes aloides*) stands, emergent macrophyte stands, floating leaved water chestnut (*Trapa natans*) stands, floating leaved white water lilly (*Nymphaea alba*) stands, floating fern (*Salvinia natans*) stands] in four representative water bodies of the Tisza-mente [Boroszló-kerti-Holt-Tisza, Nagy-Morotva (Rakamaz, Tiszanagyfalu), Herepi-morotva, Nagy-morotva (Tiszacsege), and in the Tisza-tó (Kisköre reservoir) – Apota range, are summarised and evaluated in the following.

**2.6.1** For dragonfly larvae density on a unit area basis, we found no significant differences between the six representative macrophyte types since these, especially the free floating and floating leaved ones, mostly appear as mixed stands with undergrowth of rigid hornwort (and sometimes other submersed species). In cases where these macrophyte types tend to be monodominant (e.g. in the oxbow Boroszló-kerti-Holt-Tisza), significant differences were detected for larval densities. For these monodominant habitats, rigid hornwort stands had the highest, whilst the white water lilly stands had the lowest dragonfly larvae densities (comparing the six types described above).

**2.6.2** My results showed significant negative correlation between the population density of larvae and water depth. However, significant positive correlation was observed between larvae density and the fresh weight of the vegetation (considering only the submersed parts for emergent species). Stronger positive relationship was found between the density of the larvae and the biomass (fresh weight) of rigid hornwort, and even stronger between the density of the larvae and the biomass of rigid hornwort appearing as undergrowth in floating-type water chestnut, white water lilly and floating fern stands. In these water bodies, the density of dragonfly larvae and the distance from the bed margin were found to be uncorrelated.

**2.6.3** IndVal analyses revealed that *Anax imperator*, *Cordulia aeneaturfosa*, *Epitheca bimaculata*, *Crocothemis servilia* and *Leucorrhinia caudalis* are significantly associated with monodominant stands of rigid hornwort, *Anaciaeschna isosceles* shows a significant association with water soldier stands, while the later larval instars of *Coenagrion puella* and *C. pulchellum*, and the larvae of *Aeschna mixta* with the emergent macrophyte stands. On the contrary, *Ischnura elegans*, *Erythromma najas*, *E. viridulum*, *Orthetrum cancellatum*, and the early instars of *Coenagrion puella* and *C. pulchellum* frequently appear in the whole array of the six macrophyte habitat types with high densities, i.e. they are not definitely associated with any of them.

### 3. PERSPECTIVES

One of the most essential prerequisites of ecology-centred environmental state assessment, environment qualification, impact assessment and management is a comprehensive, in-depth understanding of the information represented by the spatio-temporal distribution pattern of the organisms.

My results from qualitative and quantitative odonatological research, carried out in 21 water bodies over a period of four years, may contribute to the exploration and utilisation of information conveyed by the spatio-temporal distribution of the dragonfly assemblages representative of the Hungarian lowland Alföld.

My results on the effects of habitat degradation, associated with sports fishing and outdoor recreation, on the qualitative and quantitative aspects of dragonfly assemblages are readily applicable to conservation measures including the development of management schemes, calculations on the number of fishing licences and controlling the number and arrangement of angling spots.

Results of quantitative studies on dragonfly adults and larvae may be utilised in the long-term monitoring of floodplain backwaters of the region Tisza-mente and the white water alkaline ponds of the Kiskunság National Park, as well as in the population-level monitoring of the species themselves.

#### 4. TUDOMÁNYOS TEVÉKENYSÉG JEGYZÉKE

##### 4.1. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT VAGY KÖZLÉSRE ELFOGADOTT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

MÜLLER Z. – CSABAI Z. – KISS B. – NAGY S. 1999: A Boroszló-kerti-Holt-Tisza ökológiai vízminősége a természetföldrajzi jellemzők alapján. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 10/2 (in press).

MÜLLER Z. – DÉVAI GY. – MISKOLCZI M. – KISS B. – TÓTH A. – JAKAB T. – NAGY S. – GRIGORSZKY I. 2000: A szitakötők, mint az élőhelyi heterogenitás indikátorainak vizsgálata a Tisza-hullámtér Tiszabercel és Gávavencsellő közötti szakaszán. – Hidrológiai Közlöny 80: 373–376.

MÜLLER, Z. – DÉVAI, GY. – MISKOLCZI, M. – KISS, B. – TÓTH, A. – NAGY, S. – GRIGORSZKY, I. – JAKAB, T. 2001: Dragonflies as indicators of habitat patterns in Hungarian floodplain wetland complexes. – Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Wildlife Management Congress, the Wildlife Society, Bethesda, MD, USA (in press).

MÜLLER Z. – JAKAB T. – DÉVAI GY. – SZÁLLASSY N. 2001: The effect of habitat degradation on dragonfly assemblages on the floodplain of River Tisza (Summary). – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 73/1: 65–66.

MÜLLER Z. – JAKAB T. – SZÁLLASSY N. – DÉVAI GY. 2000: Adatok a Tisza-mente Tiszabercel és Balsa közötti szakaszának szitakötő-faunájához (Odonata). – Studia odonotol. hung. 6: (in press).

MÜLLER Z. – KISS B. – HORVÁTH R. – CSABAI Z. – SZÁLLASSY N. – MÓRA A. – BÁRDOSI E. – DÉVAI GY. 2001: Makroszkópikus gerinctelenek mennyiségi viszonyai a Tisza-tó apotai térségének hínár- és mocsárinövény-állományaiban. – Hidrológiai Közlöny 81: 00–00 (in press).

MÜLLER Z. – SZÁLLASSY N. – JAKAB T. – BÁRDOSI E. – DÉVAI GY. 2000: Adatok a Berek-laposa (Sárospatak) szitakötő-faunájához (Odonata). – Studia odonotol. hung. 6: (in press).

DÉVAI GY. – MÜLLER Z. 1998: A Tiszabercel és Gávavencsellő közötti Tisza-hullámtér természeti állapotának jellemzése és környezetminőségi értékelése. – Studia odonotol. hung. 4: 83–97.

CSABAI Z. – MÜLLER Z. – MÓRA A. 1999: A Boroszló-kerti-Holt-Tisza ökológiai vízminősége a vízháztartási jellemzők alapján. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 10/2:00-00 (in press)

- CSABAI Z. – MÓRA A. – KISS B. – MÜLLER Z. – DÉVAI GY. 2001: Az Aqualex mintavételi hatékonyságának elemzése. – Hidrológiai Közlöny 81: 00 – 00 (in press).
- DÉVAI GY. – VÉGVÁRI P. – NAGY S. – BANCSI I. – MÜLLER Z. – CSABAI Z. – BÁRDOSI E. – GÓRI SZ. – GRIGORSZKY I. – GYŐRINÉ MOLNÁR B. – JUHÁSZ P. – KASZÁNÉ KISS M. – KELEMENNÉ SZILÁGYI E. – KISS B. – KOVÁCS P. – MACALIK K. – MÓRA A. – OLAJOS P. – PISKOLCZI M. – TESZÁRNÉ NAGY M. – TÓTH A. – TURCSÁNYI I. – ZSUGA K. 1999: A Boroszló-kerti-Holt-Tisza ökológiai vízminősége. – Acta Biol. Debr. Oecol. Hung. 10/1: 13–216.
- GÓRI SZ. – OLAJOS P. – MÜLLER Z. 1999: A Boroszló-kerti-Holt-Tisza ökológiai vízminősége a természetvédelmi és környezetgazdálkodási jellemzők alapján. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 10/2 (in press).
- JAKAB T. – MÜLLER Z. – DÉVAI GY. 2001: Quantitative survey of *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) exuviae along River Tisza (Summary). – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 73/1: 39.
- KISS B. – CSABAI Z. – MÓRA A. – JUHÁSZ P. – OLAJOS P. – DUKÁT Zs. – TURCSÁNYI I. – MÜLLER Z. 1999: Javaslat az ökológiai vízminősítés tipológiájának kiegészítésére a metafiton élőlényegyütteseivel. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 10/2 (in press).
- KISS B. – LENGYEL SZ. – MÜLLER Z. – JUHÁSZ P. – OLAJOS P. – SZÁLLASSY N. – DÉVAI GY. – GRIGORSZKY I. 2001: A Kiskunsági Nemzeti Park szikes víztereiben élő vízi makroszervezetek mennyiségi vizsgálata (Hirudinea, Gastropoda, Odonata és Heteroptera). – Hidrológiai Közlöny 81: 00 – 00 (in press).
- KISS B. – MÜLLER Z. – TÓTH A. – DÉVAI GY. – MÓRA A. – NAGY S. – GRIGORSZKY I. 2000: Vízi- és vízfelszíni poloska [Heteroptera (Nepomorpha és Gerromorpha)] és szitakötő (Odonata) fajegyüttesek mennyiségi vizsgálata a Tisza-menti holtmedrek növényállományaiban. – Hidrológiai Közlöny 80: 398–400.
- KISS B. – OLAJOS P. – MÜLLER Z. – DÉVAI GY. 1999: A vizsgálati objektum (Boroszló-kerti-Holt-Tisza) felmérése és a víztértípus megállapítása. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 10/2 (in press).
- KISS, B. – TÓTH, A. – DÉVAI, GY. – NAGY, S. – MÜLLER, Z. – CSABAI, Z. – GRIGORSZKY, I. 2001: Quantitative studies on the metaphytic macrofaunal biomass in an oxbow lake of river Tisza (NE-Hungary). – Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Wildlife Management Congress, the Wildlife Society, Bethesda, MD, USA (in press).
- OLAJOS P. – KISS B. – MÜLLER Z. – DÉVAI GY. 1999: A vizsgálati terület (Boroszló-kerti-hullámtéröblözet) kiválasztása és jellemzése. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 10/2 (in press).

#### 4.2. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN ELHANGZOTT ELŐADÁSOK JEGYZÉKE

- MÜLLER Z. – CSABAI Z. – KISS B. – NAGY S. 1999: Természetföldrajzi jellemzők [(11)–(18) tipológiák]. – „Az Ökológiai vízminősítés elmélete és gyakorlata” c. konferencia, 1999.04.15.–1999. 04.16., Debrecen, Hungary.
- MÜLLER Z. – DÉVAI GY. – JAKAB T. – SZÁLLASSY N. – BÁRDOSI E. 2000: A szitakötő-fauna diverzitása és a természetföldrajzi adottságok közötti kapcsolat a Tiszabercel és Balsa közötti Tisza-hullámtéren. – A Magyar Tudományos Akadémia Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Tudományos Testülete 9. – közgyűléssel egybekötött – tudományos ülése. Nyíregyháza, 2000 szeptember 30.
- MÜLLER Z. – DÉVAI GY. – JAKAB T. – SZÁLLASSY N. – BÁRDOSI E. 2000: A Berek-laposa (Sárospatak) környezetminőségi értékelése a szitakötő-fauna alapján. – V. Magyar Ökológus Kongresszus. Debrecen, 2000 október 25–27.

- MÜLLER, Z. – DÉVAI, GY. – MISKOLCZI, M. – KISS, B. – TÓTH, A. – NAGY, S. – GRIGORSZKY, I. 1999: Dragonflies as indicators of habitat patterns in Hungarian floodplain wetland complexes. – 2<sup>nd</sup> International Wildlife Management Congress. 28 June – 2 July 1999 Gödöllő, Hungary.
- MÜLLER Z. – DÉVAI GY. – SZÁLLASSY N. – JAKAB T. – BÁRDOSI E. 2000: Civilizációs hatások értékelése a szitakötő-együttesek mennyiségi felmérése alapján a Berek-laposán (Sárospatak). – "SZÜSZI '2000" Szünzoológiai Szimpózium "Faunisztika, biogeográfiai és állatökológiai kutatások a Kárpát-Medencében" c. konferencia, 2000.04.13-14., Budapest, Hungary.
- MÜLLER Z. – KISS B. – HORVÁTH R. – CSABAI Z. – SZÁLLASSY N. – MÓRA A. – BÁRDOSI E. – DÉVAI GY. 2000: Makroszkópikus gerinctelenek mennyiségi viszonyai a Tisza-tó apotai térségének hínár- és mocsárinövény-állományokban. – XLII. Hidrobiológus Napok "A magyar hidrobiológia időszerű kérdései az ezredfordulón". Tihany, 2000. október 4-6.
- BÁRDOSI, E. – MÜLLER, Z. – NAGY, S. – DÉVAI, GY. – KISS, B. – CSABAI, Z. – MÓRA, A. – SZÁLLASSY, N. 2000: Ein Vorschlag zur quantitativen Sammlung der in verschiedenen Pflanzenbeständen lebenden Libellenlarven. – 19. Jahrestagung der deutschsprachigen Odonatologen, 2000.03.17-19., Schwäbisch Hall, Germany.
- CSABAI Z. – MÜLLER Z. – MÓRA A. 1999: Vízháztartási jellemzők [(41)–(42) tipológiák]. – „Az Ökológiai vízminősítés elmélete és gyakorlata” c. konferencia, 1999.04.15.–1999.04.16., Debrecen, Hungary.
- GÖRI SZ. – OLAJOS P. – MÜLLER Z. 1999: Természetvédelmi és környezetgazdálkodási jellemzők [(21)–(25)]. – „Az Ökológiai vízminősítés elmélete és gyakorlata” c. konferencia, 1999.04.15.–1999.04.16., Debrecen, Hungary.
- JAKAB T. – MÜLLER Z. – DÉVAI GY. – TÓTHMÉRÉSZ B. 2000: Szitakötő-együttesek összehasonlító vizsgálata a Tisza-tavon és környékén. – "SZÜSZI '2000" Szünzoológiai Szimpózium "Faunisztika, biogeográfiai és állatökológiai kutatások a Kárpát-Medencében" c. konferencia, 2000.04.13-14., Budapest, Hungary.
- KISS B. – CSABAI Z. – MÓRA A. – JUHÁSZ P. – OLAJOS P. – DUKÁT Zs. – TURCSÁNYI I. – MÜLLER Z. 1999: Javaslat az ökológiai vízminősítés tipológiájának kiegészítésére a metafiton élőlényegyütteseivel. – „Az Ökológiai vízminősítés elmélete és gyakorlata” c. konferencia, 1999.04.15.–1999.04.16., Debrecen, Hungary.
- KISS B. – LENGYEL SZ. – MÜLLER Z. – SZÁLLASSY N. – DÉVAI GY. 2000: A fajösszetétel, a diverzitás és a biomassa tér-időbeni alakulása vízi- és vízfelszíni poloskánál (*Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha*) és szitakötőlárváknál (*Odonata*) kiskunsági szikes vízterekben. – "SZÜSZI '2000" Szünzoológiai Szimpózium "Faunisztika, biogeográfiai és állatökológiai kutatások a Kárpát-Medencében" c. konferencia, 2000.04.13-14., Budapest, Hungary.
- KISS B. – MÜLLER Z. – HORVÁTH R. – CSABAI Z. – MÓRA A. – SZÁLLASSY N. – BÁRDOSI E. – DÉVAI GY. 2000: Hínár- és mocsárinövény-állományok összehasonlító elemzése néhány makroszkópikus gerinctelen csoport alapján. – V. Magyar Ökológus Kongresszus. Debrecen, 2000 október 25–27.
- KISS B. – OLAJOS P. – MÜLLER Z. – DÉVAI GY. 1999: A vizsgálati objektum (Boroszló-kerti-Holt-Tisza) felmérése és a víztér típus megállapítása. – „Az Ökológiai vízminősítés elmélete és gyakorlata” c. konferencia, 1999.04.15.–1999.04.16., Debrecen, Hungary.
- KISS, B. – TÓTH, A. – DÉVAI, GY. – NAGY, S. – MÜLLER, Z. – CSABAI, Z. – GRIGORSZKY, I. 1999: Metaphytic macrofaunal biomass in oxbow lakes. – 2<sup>nd</sup> International Wildlife Management Congress. 28 June – 2 July 1999 Gödöllő, Hungary.

OLAJOS P. – KISS B. – MÜLLER Z. – DÉVAI GY. 1999: A vizsgálati terület (Boroszló-kerti hullámtéröblözet) kiválasztása és jellemzése. – „Az Ökológiai vízminősítés elmélete és gyakorlata” c. konferencia, 1999.04.15.–1999.04.16., Debrecen, Hungary.

#### 4.3. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN KÉSZÜLT POSZER-ELŐADÁSOK JEGYZÉKE

MÜLLER Z. – DÉVAI GY. – MISKOLCZI M. – KISS B. – TÓTH A. – JAKAB T. – NAGY S. – GRIGORSZKY I. 1999: A szitakötők, mint az élőhelyi heterogenitás indikátorainak vizsgálata a Tisza-hullámtér Tiszabercel és Gávavencsellő közötti szakaszán. – XLI. Hidrobiológus Napok "Vízi ökoszisztémák (taxonómia, biodiverzitás, biomonitorozás, élőhelyek fragmentációja, inváziós fajok biológiája)". Tihany, 1999. október 6-8.

MÜLLER, Z. – DÉVAI, GY. – SZÁLLASSY, N. – JAKAB, T. 2000: Evaluation of human impacts with quantitative surveys of dragonfly assemblages on the floodplain of River Bodrog near Sárospatak (NE Hungary). – 19. Jahrestagung der deutschsprachigen Odonatologen, 2000.03.17-19., Schwäbisch Hall, Germany.

MÜLLER Z. – JAKAB T. – DÉVAI GY. – SZÁLLASSY N. 2001: The effect of habitat degradation on dragonfly assemblages on the floodplain of River Tisza. – 20. Jahrestagung der deutschsprachigen Odonatologen, 2001.03.16-18., Görlitz, Germany.

CSABAI Z. – MÓRA A. – KISS B. – MÜLLER Z. – DÉVAI GY. 2000: Az Aqualex mintavételi hatékonyságának elemzése. – XLII. Hidrobiológus Napok "A magyar hidrobiológia időszerű kérdései az ezredfordulón". Tihany, 2000. október 4-6.

JAKAB T. – MÜLLER Z. – DÉVAI GY. 2000: *Gomphus flavipes* (Insecta: Odonata) exuviumok mennyiségi gyűjtése a Tisza Tiszafüred–Tiszacsege közötti szakaszán. – V. Magyar Ökológus Kongresszus. Debrecen, 2000 október 25–27.

JAKAB T. – MÜLLER Z. – DÉVAI GY. 2001: Quantitative survey of *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) exuvia in River Tisza. – 20. Jahrestagung der deutschsprachigen Odonatologen, 2001.03.16-18., Görlitz, Germany.

JAKAB, T. – MÜLLER, Z. – DÉVAI, GY. – TÓTHMÉRÉSZ, B. 2000: A comparative survey of dragonfly assemblages in a Hungarian shallow lake type reservoir (Lake Tisza) and its surrounding. – 19. Jahrestagung der deutschsprachigen Odonatologen, 2000.03.17-19., Schwäbisch Hall, Germany.

KISS B. – LENGYEL SZ. – MÜLLER Z. – JUHÁSZ P. – OLAJOS P. – SZÁLLASSY N. – DÉVAI GY. – GRIGORSZKY I. 2000: A Kiskunsági Nemzeti Park szikes víztereiben élő vízi makroszervezetek mennyiségi vizsgálata (Hirudinea, Gastropoda, Odonata és Heteroptera). – XLII. Hidrobiológus Napok "A magyar hidrobiológia időszerű kérdései az ezredfordulón". Tihany, 2000. október 4-6.

KISS, B. – LENGYEL, SZ. – MÜLLER, Z. – SZÁLLASSY, N. – DÉVAI, GY. 2000: Spatial and temporal patterns of species richness and biomass of dragonfly larvae in alkaline lakes of Central Hungary. – 19. Jahrestagung der deutschsprachigen Odonatologen, 2000.03.17-19., Schwäbisch Hall, Germany.

KISS B. – MÜLLER Z. – TÓTH A. – DÉVAI GY. – MÓRA A. – NAGY S. – GRIGORSZKY I. 1999: Vízi- és vízfelszíni poloska [Heteroptera (Nepomorpha és Gerromorpha)] és szitakötő (Odonata) fajgyűjtések mennyiségi vizsgálata a Tisza-menti holtmedrek növényállományaiban. – XLI. Hidrobiológus Napok "Vízi ökoszisztémák (taxonómia, biodiverzitás, biomonitorozás, élőhelyek fragmentációja, inváziós fajok biológiája)". Tihany, 1999. október 6-8.

#### 4.4. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN KÉSZÍTETT SZAKMASPECIFIKUS ALKOTÁSOK JEGYZÉKE

- MÜLLER Z. 1997: A Boroszló-kerti-Holt-Tisza természetföldrajzi jellemzői. In: DÉVAI GY. – NAGY S. – BANCSI I. – KISS B. – TÓTH A. – VÉGVÁRI P. (szerk.) 1997: A mintaterületként kiválasztott Boroszló-kerti-Holt-Tisza ökológiai állapotfelmérése és minősítése a Tisza-völgyi holtágak rehabilitációs programját előkészítő irányelvek kidolgozásához. – Zárójelentés. Kézirat. KLTE Ökológiai Tanszéke, Élővilágvédelmi és Konzervációökológiai Részleg, Debrecen.
- MÜLLER Z. 1997: A Boroszló-kerti-Holt-Tisza sztatikus mutatóinak meghatározása. In: DÉVAI GY. – NAGY S. – KISS B. – TÓTH A. (szerk.) 1997: A mintaterületként kijelölt Boroszló-kerti-Holt-Tisza ökológiai állapotfelmérése és minősítése a Tisza-völgyi holtágak rehabilitációs programját előkészítő irányelvek kidolgozásához. – Zárójelentés. Kézirat. KLTE Ökológiai Tanszéke, Élővilágvédelmi és Konzervációökológiai Részleg, Debrecen.
- MÜLLER Z. 1997: A Nagy-morotva sztatikus mutatóinak meghatározása. In: DÉVAI GY. – TÓTH A. – BANCSI I. – KISS B. – NAGY S. (szerk.) 1997: A Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság által kidolgozott "Tiszanagyfalu-Rakamaz Nagy-morotva rahabilitációs tanulmányterv"-hez kapcsolódó monitorozás részletes tervének elkészítése és monitorozási tevékenység elindítása a Nagy-morotva vízterében és parti sávjában, valamint a Morotva-közben. – Zárójelentés. Kézirat. KLTE Ökológiai Tanszéke, Élővilágvédelmi és Konzervációökológiai Részleg, Debrecen.
- MÜLLER Z. 1997: A Nagy-morotva természetföldrajzi jellemzői. In: DÉVAI GY. – NAGY S. – ARADI CS. – KISS B. – TÓTH A. (szerk.) 1997: A Tiszanagyfalu Polgármesteri Hivatal és a KLTE Ökológiai Tanszéke Élővilágvédelmi és Konzervációökológiai Részlege között, 1997. 07.01.-én létrejött kutatási-fejlesztési szerződésben foglaltak időarányos teljesítéséről. – Zárójelentés. Kézirat. KLTE Ökológiai Tanszéke, Élővilágvédelmi és Konzervációökológiai Részleg, Debrecen.
- MÜLLER Z. 1999: Különböző típusú hínármezők élővilágának (metafiton) összehasonlító vizsgálata (Odonata). In: DÉVAI GY. – NAGY S. – BANCSI I. – VÉGVÁRI P. (szerk.) 1999: A Tisza-tó biodiverzitás megőrzését és természetvédelmi kezelését alapozó ökológiai vizsgálatok – Jelentés, Kézirat, KLTE Ökológiai Tanszéke, Hidrobiológiai Részleg, Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság Regionális Laboratórium és Koordinációs Iroda, Debrecen-Szolnok. 117 pp.
- MÜLLER Z. 2000: Különböző típusú hínármezők élővilágának (metafiton) összehasonlító vizsgálata (Odonata). In: DÉVAI GY. – NAGY S. – BANCSI I. – VÉGVÁRI P. (szerk.) 2000: A Tisza-tó biodiverzitás megőrzését és természetvédelmi kezelését alapozó ökológiai vizsgálatok – Jelentés, Kézirat, KLTE Ökológiai Tanszéke, Hidrobiológiai Részleg, Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság Regionális Laboratórium és Koordinációs Iroda, Debrecen-Szolnok.
- DÉVAI GY. – NAGY S. – ARADI CS. – TÓTH A. – WITHNER I. – BRAUN M. – KISS B. – MÜLLER Z. (szerk.) 1998: A Nagy-morotva, a Morotva-köz és a tápcsatorna nyomvonalának ökológiai állapotörzítése, a tervezett beavatkozások hatásainak elemzése. – Zárójelentés. Kézirat. KLTE Ökológiai Tanszéke, Élővilágvédelmi és Konzervációökológiai Részleg, Debrecen.