



**A Cladocera és Copepoda együttesek összetételének
tér-időbeli változásai a Ráckevei (Soroksári) - Dunaágon**

Doktori értekezés tézisei

Mészáros Gergely

**Gödöllő
2015**

A doktori iskola

megnevezése: Biológia Tudományi Doktori Iskola

tudományága: Biológia-tudomány

vezetője:

Dr. Nagy Zoltán

Egyetemi tanár, Intézetvezető, az MTA doktora

SZIE, Mezőgazdaság-és Környezettudományi Kar,

Növényteni és Ökofiziológiai Intézet

Témavezető:

Dr. Zsuga Katalin PhD.

Címzetes egyetemi docens

SZIE, Mezőgazdaság-és Környezettudományi Kar

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

1. A munka előzményei, a kitűzött célok

A Ráckevei (Soroksári) – Dunaág földrajzi fekvése okán mindig kiemelt jelentőséggel bírt a mellette élő emberek számára. Egykor volt fontos funkciói (a Duna főágából érkező árvíz elvezetése, ivóvízbázis, vízi szállítási útvonal) a XIX. századtól csökkennek, esetleg meg is szűnnek, azonban ezeket más, napjainkban nem kevésbé fontos hasznosítási formák váltották fel. A 60-as években kezdődött a „jóléti”, rekreációs célú intenzív hasznosítás, a 70-es, 80-as évektől pedig egyre többen költöznek ki a fővárosból az RSD mellett fekvő kisvárosokba, falvakba. Napjainkban az egyik legintenzívebben látogatott horgászvíznek számít. Ez természetesen nagy igénybevételt jelent a mellékág számára. További probléma, hogy a mellékágon gyakorlatilag a szabályozástól kezdve megindult a feliszapolódási folyamat, és folyamatosan csökkent az öntisztuló képesség. Mindez párosulva az egyre intenzívebb vízhasználattal, az ipari vízhasznosítással valamint az egyre nagyobb mértéket öltő ipari/kommunális szennyvízbevezetéssel rendkívül gyors ütemű eutrofizációs folyamatokat indított el a Ráckevei (Soroksári) – Dunaágon, amelyre már az ötvenes évek közepéről származó publikációkban (BERINKEY és FARKAS 1956) is felhívták a figyelmet.

A zooplankton, mint biológiai faktor ugyan nem kötelezően vizsgálendő eleme az Európai Unió Víz Keretirányelvének, ám a zooplankton közösség összetétele, változása sokatmondóan jellemzi egy adott víztér vízminőségét. Hazánk ugyan a Duna kutatásában jelentős eredményeket ért el, a Duna mellékágai közül azonban szinte csak a Szigetközt és a Gemenci mellékágot illetően találkozhatunk tudományos publikációval, az RSD-vel kapcsolatos zooplankton szakirodalom azonban kevés, s térben és időben csak rövid szakaszokat érint.

Ezen szempontok figyelembe vételével kutatási célkitűzéseim az alábbiak voltak:

- a korábbi felmérésekhez viszonyítva térben (teljes hossz-szelvény) és időben (2 év) kiterjesztett részletes vizsgálatok
- a Cladocera és Copepoda együttesek faunisztikai jellemzése, a domináns, gyakori és ritka fajok bemutatása
- az RSD térbeli heterogenitásának, eltérő hidrodinamikai és hidromorfológiai jellegű szakaszainak, összehasonlítása, jellemzése a kistrák együttes mennyiségi és minőségi alakulásának nyomon követésével
- néhány környezeti változó időbeli hatásának vizsgálata a kistrák együttes összetételére
- a Ráckevei (Soroksári) – Dunaágot érintő hasznosítási formák prioritásának javaslata a kapott eredmények figyelembe vételével.

2. Anyag és módszer

A mintavételi helyszínek kiválasztásánál az elsődleges szempont az volt, hogy jól reprezentálják az RSD tipikus élőhelyeit, egymástól megközelítőleg hasonló távolságra helyezkedjenek el, lefedve a teljes hosszirányú szelvényt. A Ráckevei (Soroksári) – Dunaágot a legtöbb szerző három fő szakaszra bontja (BOTHÁR 1973, GULYÁS és TYAHUN 1974), így a mintavételi helyszínek kijelölésekor ezen „hármastagoltságra” is figyelemmel voltam. A felső szakaszon három a Kvassay-zsilip, a Gubacsi-híd és Soroksár térségéből, míg a középső szakaszon a Taksonyi-híd, a Szigetcsépi-holtág és Szigetszentmárton térségéből vettem mintát. Az alsó szakaszt Ráckevenél, a Dömsödi-holtágnál, Dömsödnél és a Tassi zsilip mellett vizsgáltam. Célkitűzéseim megvalósításához, 2006. szeptember és 2007. augusztus között havonta történő gyakorisággal, míg az ezt követően 2007. október és 2008. október közötti időszakban, a tendenciák feltárása és a megfelelő összevetés érdekében, ugyanazon 10 helyszínről kéthavonkénti gyakorisággal végeztem el összesen 190 zooplankton minta gyűjtését.

Minden esetben 10 literes vödör segítségével tízszeres ismétléssel, egy kb. 1-1,5 m² területről összesen 100 liter vizet szűrtem át egy 50 µm lyukbőségű planktonhálón. A tömörített mintákat egységesen 30 ml térfogatúra állítottam be és *in situ* formalinnal tartósítottam 5 %-os végkoncentrációban. A mintákból homogenizálás után 3 ml-t vizsgáltam, a mennyiségi és adatokat a teljes átszűrt vízmennyiségre, azaz 100 literre vonatkoztattam.

Az ágascsapú rákok esetében fajszenen történt a határozás, a Copepoda együttesnél a különböző fejlődési stádiumokat (nauplius, copepodit, adult) is figyelembe vettem, a kifejlett egyedeket fajszenen határoztam meg. A Harpacticoida alrendbe tartozó egyedeket csak ezen

taxonómiai szintig jelöltem. A grafikus ábrázolásoknál a Copepoda együttesben a három fejlődési stádiumot külön is feltüntettem.

A statisztikai elemzéseket a PAST programmal készítettem (Hammer et al. 2001). Az egyes mintavételi helyek hasonlósági mintázatának feltárására a cluster analízist és a nem metrikus többdimenziós skálázást (NMDS) alkalmaztam, mindkét módszer esetében az euklidészi távolságfüggvényt használtam, az adatokat szórással standardizáltam. Minden NMDS vizsgálat esetében elvégeztem az ordináció ellenőrzését a Kruskal-féle „stressz-függvénnyel”, valamint elkészítettem a vizsgálat Shepard-diagramját is. Annak vizsgálatához, hogy az egyes helyszínekhez elsősorban mely fajok köthetőek, a korrespondencia elemzést használtam. A különböző mintavételi helyszínek diverzitásának jellemzéséhez a Shannon és Berger-Parker féle diverzitást alkalmaztam.

Az egyes környezeti változók és a mintavételi helyszíneken mért abundancia kapcsolatát lineáris korrelációval vizsgáltam, külön meghatározva a korreláció mértékét a Cladocera, az adult Copepoda, valamint a lárvaalakok vonatkozásában. A környezeti változók időbeli hatásának felméréséhez a zooplankton abundancia alakulását három különböző időbeli adatsorral vettem össze. A hetenkénti időszak vizsgálatához, a mintavételt megelőző hét nap hőmérsékletét és csapadékát átlagoltam, valamint kiszámoltam ezen 7 nap alatt bekövetkezett vízszintingadozását, míg a kétheti és havi időszak vizsgálatához a mintavételt megelőző tizennégy, illetve harminc nap hasonló adatait használtam. A három különböző adatsor megmutatja, hogy az adott időpontban kialakult zooplankton közösségre a környezeti változók milyen időintervallumban hatnak a legmarkánsabban.

3. Eredmények

A 2006. szeptember 10. és 2008. október 26. között gyűjtött 190 plankton mintából összesen 40 Cladocera taxont mutattam ki. Az állomány közel 64 %-át metafitikus, ill. bentikus szervezetek teszik ki, amely tükrözi a parti zóna feliszapolódott állapotát. A Cladocera együttes 25 %-át eutróf környezetet indikáló fajok alkotják. A leggyakoribb szervezetnek a *Chydorus sphaericus* és *Bosmina longirostris* bizonyult. Az ágascsapú rákok között a következő három, hazai elterjedését tekintve ritka faj előfordulását regisztráltam: *Diaphanosoma mongolianum*, *Pleuroxus denticulatus*, *Chydorus gibbus*. A Copepoda együttesből 18 taxont mutattam ki, a leggyakoribb fajnak a *Thermocyclops crassus* és az *Eucyclops serrulatus* bizonyult. A kozmopolita, gyakori *Diacyclops bicuspidatus*, az *Eucyclops speratus* és a *Mesocyclops leuckartii* fajok a vizsgálat alatt csak egy-egy mintavételi helyről kerültek elő.

A Dömsödi - holtágnál volt a legmagasabb az átlagos és a maximális egyedszám, amely az adott helyszín speciális adottságainak következménye. A Kvassay-zsiliptől Szigetcsépig folyamatosan nő az egyedszám. A Szigetcsépi-holtágon egy alkalommal az adult Copepodák átlagos denzitásának a többi mintavételi helyhez viszonyítva kiugróan magas értékét mértem, amit az *Eucyclops macruioides* és az *Eucyclops serrulatus* nagy egyedszáma okozott.

A Shannon diverzitás alakulása hasonló, mint az abundancia értékek esetében: a Kvassay-zsiliptől kezdve a Ráckevei (Soroksári) – Dunaágon folyamatosan emelkedik, és a középső szakaszon éri el a maximumot, majd ezt követően ismét csökkenő tendenciát mutat. A legmagasabb Shannon diverzitási értéket a 7. számú helyszínen, Ráckevénél tapasztaltam, de hasonlóan magas volt a 4. és az 5. helyszínen is. A legalacsonyabb diverzitást Szigetszentmártonnál és Dömsödnél mértem, mind a két helyszín

hasznló hidrodinamikai és hidromorfológiai adottságokkal rendelkezik (a többi területhez viszonyítva nagyobb vízsebesség, kavicsos, sóderes aljzat). A két holtág – az 5. mintavételi helyszín, a Szigetcsépi és a 8. helyszín, a Dömsödi-holtág – esetében is magas diverzitást tapasztaltam.

Az egyes mintavételi helyek Shannon-diverzitását páronként, t-teszttel hasonlítottam össze. Ennek eredménye szerint a Kvassay-zsilipnél található mintavételi hely erősen eltér a többitől. Hasonló eredményt kaptam a Szigetcsépi-holtágra is, szintén öt szignifikáns különbséget tapasztaltam a többi helyszínhez viszonyítva.

Cluster és NMDS vizsgálattal összehasonlítottam a szezonális változásokat, a havi mintavételi gyakoriságú egy éves időszakra vonatkoztatva. Az őszi időszakban Dömsöd, illetve a Gubacsi-híd markánsan elkülönül a többi helyszíntől. A másik 8 élőhely igen nagy hasonlóságot mutat, vagyis az eltérő adottságokkal rendelkező vízterekben hasonló folyamatok játszódtak le.

A téli időszakban a Kvassay-zsilip markánsan elkülönült, míg két helyszín, Szigetcsép és Szigetszentmárton nagyon hasonló volt.

A tavaszi minták meglehetősen nagy szórást mutattak, a mintavételi helyszínek ekkor különültek el legjobban egymástól. A legnagyobb mértékű hasonlóság a két dömsödi helyszín, a Taksonyi-híd és Szigetszentmárton között figyelhető meg. Ezen helyszínek módosított partvonallal rendelkeznek, azonban ennél lényegesebb szempont, hogy Szigetszentmárton és Dömsöd esetében ugyan csak csekély makrofita állomány van a fő vegetációs időszakban, azonban tavasszal, a vegetációs időszak kezdetén a növényzet ezen az élőhelyeken hasonló állapotban volt.

A nyári időszak élesen eltér a többi évszaktól, mivel a legegységesebbnek mondható, az egyes helyszínek állapota ekkor hasonlít

legjobban egymáshoz. Mindössze két térség mutat jelentős eltérést, a Kvassay zsilip és Dömsöd. Ebben az időszakban a makrofita állomány már teljesen kifejlődött és a nagyfokú hasonlóság azzal magyarázható, hogy a mellékág egészén a fitofil fajok a dominánsak.

Annak feltárására, hogy az egyes helyszínekhez elsősorban mely fajok köthetőek, a korrespondencia analízist alkalmaztam. A vizsgálatot, elvégeztem a teljes mintavételi időszakra, illetve az egyes évszakokra vonatkoztatva. A teljes időszak során vett minták alapján három, jól elkülöníthető csoport köré rendeződtek a fajok. A Gubacsi- hídhoz és a Szigetcsépi holtághoz a szeráció többek között a *Ceriodaphnia reticulata*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Leydigia leydigi*, *Pleuroxus aduncus*, *Eucyclops serrulatus*, *Eucyclops macruroides*, *Paracyclops fimbriatus* fajokat társította. Ezeket a fajokat GULYÁS és FORRÓ (1999) mint eutróf állóvizek lakóit jellemzi, fitofil fajoknak tekinthetők. Hasonló a helyzet a Copepoda együttes képviselőivel is, az *Eucyclops serrulatus* fajtól eltekintve, amely kozmopolita, az *Eucyclops macruroides* elsősorban tavak parti tájékán, többnyire növényzet között él, míg a *Paracyclops fimbriatus* az iszapos aljzatban érzi otthon magát.

A vizsgálat Tass, Ráckeve, Kvassay-zsilip, Soroksár, Taksonyi-híd és Szigetszentmárton helyszínek köré rendezte a fajok közel 1/3-ad részét, amelyek között igen változatos élőhely-preferenciájú fajok találhatóak, például olyan eutróf vizek lakói, mint a *Ceriodaphnia quadrangula*, *Leydigia leydigi*, vagy *Pleuroxus aduncus*, de jelen voltak úgy detrituszlakó, mint pelágiális fajok is.

A Cluster analízishoz és az NMDS vizsgálatához hasonlóan, a Dömsödi-holtágot és a Dömsödi helyszínt a korrespondencia vizsgálat is egymáshoz hasonlóként értékelte, annak ellenére, hogy ezek az élőhelyek

hidromorfológiai szempontból teljesen eltérőek. Dömsödhöz elsősorban a *Graptoleberis testudinaria*, és az *Alona costata* fajokat, míg a Dömsödi-holtághoz legközelebb a *Pseudochydorus globosus*-t tüntette fel az elemzés. A *Chydorus sphaericus* is köthető ehhez a helyszínhez, ez utóbbi faj nagyjából egyforma távolságra helyezkedik el a Dömsödi- holtágtól, a Kvassay-zsiliptől és a Szigetszentmártoni mintavételi helyszíntől is.

A környezeti változók közül a hőmérséklet, csapadék és vízszíntingadozás hatását vizsgáltam a zooplankton abundanciára. A kapcsolatot lineáris korrelációval vizsgálattal elemeztem, eredményeim a következők:

A mintavételt megelőző egy hetes időszakban, a legtöbb szignifikáns összefüggést az abundancia és hőmérséklet (8 esetben), kisebb mértékű, negatív korrelációt a csapadék között jelezett a vizsgálat. A hőmérséklet és Cladocera közösség közötti szignifikáns kapcsolat a Gubacsi-hídnál, Ráckevénél és Tassnál különösen erős volt a vizsgálat eredménye szerint.

Szigetszentmártonnál minden vizsgált együttes mindhárom vizsgált környezeti változóval negatív kapcsolatot mutat és ettől Dömsöd is csak minimálisan tér el, itt hőmérséklet és a Cladocera együttes között figyelhető meg némi pozitív irányú kapcsolat.

A mintavételt megelőző kéthetenkénti adatsorral összevetve csak a hőmérséklet esetében van szignifikánsan is kimutatható mértékű pozitív korreláció. Öt helyszín esetében, eltérő együtteseknél eredményezett az abundancia és a csapadék között pozitív korrelációt, a többi esetben a csapadék nem szignifikáns negatív hatással volt az abundanciára Hasonló a helyzet a vízszíntingadozással is. Kizárólag a Kvassay-zsilipnél mutatott mindhárom csoportnál pozitív korrelációt az egyedszám és a vízszíntingadozás, amely megközelítette a szignifikancia szintjét.

Szigetszentmárton és Dömsöd esetében továbbra is mindhárom vizsgálat változó negatív kapcsolatot mutatott az abundanciával.

Az egy hónapos adatsor hatását vizsgálva, több eltérést is tapasztalhatunk az eddigi eredményekhez képest. Az abundancia és a hőmérséklet közötti korrelációs kapcsolat már nem olyan erős, a vízszíningadozás hatása között több helyszínen is találtam szignifikánsan is kimutatható negatív összefüggést. A nyíltvizes élőhelyeken mindhárom környezeti változó negatív kapcsolatot mutatott az abundanciával.

Új tudományos eredmények

1.) A faunisztikai vizsgálat új eredményei:

- A felmérés időszakában 36 Cladocera és 13 Copepoda fajt mutattam ki, ez a korábbi vizsgálatokhoz viszonyítva a második legnagyobb fajszaám.

- A Cladocera együttesből a *Bosmina longirostris* helyett legmeghatározóbb fajnak a *Chydorus sphaericus*, míg a Copepoda együttesből a *Thermocyclops crassus* bizonyult, ez a mellékág kistrák faunájának átalakulását jelzi. A jelenlegi domináns fajok vagy mindenhol megtalálható kozmopoliták, vagy pedig fitofil szervezetek.

- Vizsgálataim alapján a 10 mintavételi hely közül legjobban elkülönül a a Kvassay-zsilip, valamint Dömsöd térsége, míg a legváltozatosabb közösség a Taksonyi-híd, Ráckeve és a Dömsödi-holtág térségében mérhető.

- A kistrák közösségen belül a Copepoda csoport dominál, nem várt eredmény a Cladocera szervezetek nagyobb aránya a Kvassay-zsilipnél. Az áramló, lassú folyású vizekben a Copepoda együttesben a nauplius és copepodit fejlődési alakok vannak többségben, míg az állóvízi szakaszok (holtágak) esetében a kifejlett egyedek aránya a nagyobb.

2.) A mellékág kistrák együttesének összehasonlító elemzése során megállapítottam:

- A mintavételi pontok Cladocera és Copepoda együttes alapján történő összehasonlításakor az egyes élőhelyek hasonlósága/különbözösége nem minden esetben tükrözte a hidromorfológiai, hidrodinamikai adottságokból várható eredményeket.

- A 10 mintavételi terület közül a Kvassay-zsilip térsége markánsan különbözik a többi helyszíntől, valamint a vizsgált holtágak zooplanktonja is kissé eltér a hozzájuk közel eső vizekétől.

- Eredményeim szerint a kistrák együttesek szerveződésében eltérő szezonális mintázatok figyelhetők meg az egyes mintavételi helyszínek között. A legnagyobb hasonlóság a nyári, míg a legnagyobb különbség a tavaszi időszakban alakul ki az egyes élőhelyek zooplanktonja között.

3.) A Cladocera és Copepoda együttesek időbeli dinamikájának vizsgálata:

- Eredményeim szerint a kistrák együttesek szerveződésében eltérő szezonális mintázatok figyelhetők meg az egyes mintavételi helyszínek között. A legnagyobb hasonlóság a nyári, míg a legnagyobb különbség a tavaszi időszakban alakul ki az egyes élőhelyek zooplanktonja között

4.) A környezeti változók zooplankton közösségre gyakorolt hatását vizsgálva megállapítottam:

- A legmeghatározóbb környezeti tényezőnek a hőmérséklet bizonyult, a zooplankton abundanciával szignifikáns pozitív kapcsolatban van.

- Nincs lényegi eltérés a hőmérséklet abundanciára gyakorolt hatásának heti, kétheti, vagy havi alakulása között, az egyes idősorok szignifikáns összefüggéseinek száma szinte azonos. Ez azt jelenti, hogy a zooplankton rövid időszak leforgása alatt reagál a léghőmérséklet változására.

- A csapadék rövid időtávon belül negatív hatással van az egyedszámra, hosszabb időtávon belül nem, vagy csak csekély mértékű

hatást gyakorol a kistrákok abundanciájára, amely hatás a felső és a középső szakaszon volt kimutatható.

- A vízszintingadozás a Kvassay-zsilipnél már rövid távon, míg az RSD lentebbi szakaszán csak hosszabb időtávlatban éreztetni kismértékű negatív hatását a zooplankton mennyiségére,

- A Kvassay-zsilip, az áramló vizű élőhelyek, azaz Szigetszentmárton és Dömsöd egyértelműen eltérnek a többi helyszíntől, mivel itt mindhárom vizsgált időszak esetében, mindhárom vizsgált csoportnál szinte mindegyik környezeti faktor negatív összefüggést mutatott, ámbar ezek közül csak három volt szignifikánsan is kimutatható.

4. Következtetések és a javaslatok

Eredményeim azt mutatják, hogy az olyan biológiai faktorok felhasználásával történő kategorizálás, mint például a zooplankton együttes, sokkal árnyaltabb képet kaphatunk a vizsgált víztestről, mint az eddigiek során legtöbbször alkalmazott, főként hidromorfológiai alapokon nyugvó felosztás. Eredményeim alapján kijelenthető, hogy a domináns fajok napjainkra megváltoztak, és vagy mindenhol megtalálható kozmopoliták, vagy pedig fitofil szervezetek, amely megerősíti, hogy a Ráckevei (Soroksári) – Dunaágon az eutrofizáció igen előrehaladott állapotú. A minőségi és a mennyiségi viszonyok szerint a középső szakaszon található mintavételi helyek voltak a fajokban leginkább gazdagok, és az abundancia értékek is a felső és a középső szakasz határának közelében fekvő élőhelyeken voltak a legmagasabb. Itt a partok döntően természetes állapotban vannak, strand sem található a közelben, ugyanakkor számos helyi és országos jelentőségű védett területet jelölt ki az illetékes hatóság. A korrespondencia analízis megmutatta, hogy nincs olyan faj a mellékágon, amely csak és kizárólag egyetlen helyszínhez, vagy szűkebb értelemben vett élőhely típushoz kötődne, míg az egyéb alkalmazott statisztikai vizsgálatok azt mutatják, hogy jó pár, egymástól jelentős távolságra lévő és igen eltérő élőhely zooplankton közössége hasonlóan alakul az év egy adott szakaszában. A halállomány számára fontos startertáplálék megfelelő mennyiségben és minőségben áll rendelkezésre az egész mellékágon, így megvannak az adottságok a halgazdálkodás szempontjából fontos tényezők hatékonyabb kihasználására.

Az RSD-n számos eltérő jellegű partszakasszal, aljzattal és makrofita borítottsággal rendelkező élőhely található és céltudatos élőhely fejlesztéssel újabb, és nemcsak a pontyfélék számára kedvező szaporodó helyeket lehetne létrehozni a mellékágon. Ezzel a terület eddig ki nem használt erőforrásait is

hasznosítani lehetne, és sokkal jövedelmezőbbé lehetne tenni a halgazdálkodási tevékenységet. Ehhez hasonlóan, az egyéb hasznosítási formák esetében is el lehetne végezni egy célzott fejlesztést. Jó alkalmat kínál erre a jelenleg is zajló RSD projekt, amelynek egyik fő célja éppen az élőhely fejlesztés.

Az élőhely fejlesztéshez kapcsolódva egy monitorozó rendszer kidolgozását javaslom, amelynek segítségével, a biotikus és abiotikus tényezők vizsgálatával fel lehetne mérni az adott élőhelyek pontos állapotát, valamint meg lehetne ismerni az ott zajló folyamatokat, amely ismeretek birtokában hatékonyabb környezetgazdálkodást lehetne végezni. Ezen túlmenően számos olyan faktor van, amelynek hosszú távú hatását még nem vizsgálták.

Indokoltnak tartanám, felmérni az RSD halfaunájának éves és évszakonkénti dinamikáját, továbbá ezek összevetését vízkémiai adatokkal, ugyanis egyes halfajok rendkívül érzékenyen reagálnak a víz kémiai összetételére és oxigéntartamára, sokkal érzékenyebben, mint például az általam vizsgált élőlénycsoportok.

Javaslom a makrofita állomány feltérképezését és ennek részletes vizsgálatát. A vízínövények állomány összetétele és annak változása jól mutatják az élőhely állapotát és a végbemenő hosszú távú változásokat, számos indikátor faj is található közöttük. Önmaguk és a rajtuk kialakuló élőbevonat táplálékforrásként szolgálnak számos élőlény számára, továbbá a megfelelő makrofita állomány egyes halfajok szaporodásához egyenesen elengedhetetlen.

Ugyancsak javaslom az élőhely fejlesztés során az egyes területekre a hasznosítási prioritások kijelölését, hiszen ezek különböző vízminőségi igényeket jelentenek és eredményeznek. Ezek között mindenképp szerepelnie kellene a vízgazdálkodási igények kielégítése mellett pl. a

strandolás (Szigetszentmárton, Dömsöd), a horgászat (az RSD szinte teljes szakasz), a természetvédelem (holtágak, úszólápok térsége) szempontjainak figyelembe vétele. Ezzel a hozzá lehetne járulni a költségek optimalizálásához is.

Az értekezés témakörében megjelent publikációk

Idegen nyelvű, lektorált tudományos közlemény

Mészáros G. , Tajthy D. , Vadadi-Fülöp Cs. , Jablonszky Gy. , Hufnagel L. , Zsuga K. , (2012): Composition of zooplankton assemblages along the Zagyva River – Applied Ecology and Environmental Research 10 (3): 291-302

Vadadi-Fülöp Cs. , Sipkay Cs. , **Mészáros G.** , Hufnagel L. , (2012): Climate change and freshwater zooplankton: what does it boil down to? – Aquatic Ecology 46 (4):501-519.

Mészáros G. , Vadadi-Fülöp Cs. , Udvari Zs. , Hufnagel L. , (2007): Analysis of spatial and temporal changes of the zooplankton fauna in the Ráckevei-Soroksári Danube arm. – Tájékológiai Lapok 5 (2): 333-345.

Vadadi-Fülöp Cs. , **Mészáros G.** , Jablonszky Gy. , Hufnagel L. , (2007): Ecology of the Ráckeve-Soroksár Danube – a review. – Applied Ecology and Environmental Research 5 (1): 133-163.

Magyar nyelvű, lektorált tudományos közlemény

Vadadi-Fülöp Cs. , **Mészáros G.** ,(2007): A Ráckevei-Soroksári Dunával kapcsolatos zooplankton és makrogerinctelen kutatások áttekintése.- Hidrológiai Közlöny 87 (3): 60-63.

Mészáros G. (2006): A Ráckevei-Soroksári Duna ág előzetes biológiai vízminősítése – Vizeink, LI. Évf. 2. 18

Konferencia absztraktok

Tajthy D. , Zsuga K. , Pekli J. , **Mészáros G.** (2008): A Zagyva folyó vizének minősítése zooplankton adatok alapján – XXXII halászati Tudományos Tanácskozás 2008.

Vadadi-Fülöp Cs. , Hufnagel L. , **Mészáros G.** , (2007): Planktonikus rák fajgyűttek kompozíciós viszonyai különös tekintettel a Ráckevei-Soroksári Dunára. XLIX. Hidrobiológus Napok, Tihany.

Zsuga K., Pekli J., **Mészáros G.** , Antosi K., (2006): Szeszilis Rotatória – hazai faunánk egy kevésbé tanulmányozott élőlénycsoportja – XLIX. Hidrobiológus Napok, Tihany.

Mészáros G. (2006): A Ráckevei Duna-ág biológiai vízminősítése – X. Országos Felsőoktatási Környezettudományi Diákkonferencia, Eger