

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Biológiai és Sportbiológiai Doktori Iskola

A vízjárás-változás hatása a makroszkopikus vízi gerinctelen közösségek szerkezeti és funkcionális összetételére

PhD értekezés

Bozóki Tamás

Témavezetők:

Dr. Boda Pál

tudományos főmunkatárs

HUN-REN ÖK Vízi Ökológiai Intézet

Dr. Csabai Zoltán

tanszékvezető, egyetemi docens

PTE TTK Hidrobiológiai tanszék

PÉCS, 2024

1. Bevezetés

Napjaink egyik nagy problémája az eddig állandó vízborításának tekinthető vizek vízjárásának megváltozása, mely rendkívül összetett és átfogó társadalmi problémákat eredményezhet (Brauman et al., 2007). A vízhiány közvetlen hatással van a gazdaságra, a mezőgazdaságra és az iparra, emellett a társadalmi jólét romlása, és közvetve az egészségügy terhelése is összefüggésben van a felszíni vizek vízjárásának megváltozásával (Rieb et al., 2017).

A vízi- és vizes élőhelyek, megjelenésük sokszínűsége miatt, a világ legváltozatosabb és legfajgazdagabb élőhelyei közé tartoznak (Dudgeon et al., 2005). A víz fizikai és kémiai tulajdonságai alapvetően meghatározzák azokat a környezeti feltételeket, amelyek a benne élő élőlények számára elérhetőek.

Az áramló vizek vízjárás-változása befolyásolja az élőlények életfeltételeit, amik a közösségi struktúrák átalakulásához vezethet (Poff et al., 1997). A makroszkopikus vízi gerinctelenek fontos tagjai a vízi élővilágnak és jó indikátorszervezetei a vizek ökológiai állapotának, mivel gyorsan reagálnak a környezetükben bekövetkezett változásokra, könnyen vizsgálhatók, kis területen mozognak és életciklusuk elég hosszú ahhoz, hogy észlelhető legyen általuk a környezet átalakulása (Plafkin et al., 1989; Voshell et al., 1997). A különböző ökológiai igényű csoportokból felépülő közösségek struktúrája követi és így tükrözi a környezetben végbemenő változásokat, ami alkalmassá teszi őket az ökológiai állapotértékelésre (Boda et al., 2014; Böhmer et al., 2004).

A vízjárás megváltozásának alapvetően két fő oka lehet. Az egyik a klímaváltozás hatására történő, természetes vízjárás-változás (Arnell és Gosling, 2013; Schneider et al., 2013), a másik fő oka az emberi beavatkozásra történő változás (Mittal et al., 2016). A doktori munkám során a klímaváltozás indukálta és a mesterséges vízjárás-változások hatásait vizsgáltuk a makroszkopikus vízi gerinctelen közösségek szerveződésére, melyet a továbbiakban két külön fejezetben mutatunk be.

2.1. A klímaváltozás indukálta vízjárás-változás hatása a makroszkopikus vízi gerinctelen közösségek szerkezeti és funkcionális összetételére

2.1.1. Bevezetés

A klímaváltozás hatására történő kiszáradás területi és időbeli mértéke növekszik, egyre több vízfolyás addig állandónak tekinthető vízjárása olyan mértékben megváltozik, hogy azok időszakossá válnak (Carey et al., 2021; Lucas-Picher et al., 2021; Zipper et al., 2021). Ez a változás jelentős hatást gyakorol az élőlényközösségek és az ökoszisztémák működésére (Aspin et al., 2018; Crabot et al., 2021a; 2021b).

A klímaváltozás miatt megemelkedett átlaghőmérséklet és a megváltozott csapadékeloszlás eredményeként a vízfolyások stabil vízellátottságához szükséges vízmennyiség nem áll rendelkezésre az év minden időszakában. Ebből adódóan a vízfolyások kiszáradhatnak, amely egy több lépésből álló folyamat eredménye. A vízutánpótlás elmaradása miatt első lépésben lelassul a vízfolyások áramlása, majd idővel az áramlás is megszűnik. A vízszint csökkenésének következtében először a partmenti régióval szakad meg a kapcsolat, majd a vízszál hosszanti folytonosság is megszűnik, egymástól elkülönült medencék alakulnak ki és végül, ha továbbra sem érkezik vízutánpótlás, a felszíni víz teljesen eltűnhet és a patakmeder kiszáradhat (Chadd et al., 2017; Datry et al., 2014).

A kiszáradás különböző fázisaiban a vízfolyások élőhely-mozaikjai folyamatos változáson mennek át, melyekkel egyidőben a makroszkopikus vízi gerinctelen közösség összetétele is változik (Boulton, 2003). Az élőhelyek nyújtotta eltérő környezet miatti környezeti szűrés az egyedek által hordozott jellegek összességén keresztül hat. Ezért a közösségek jelleg-alapú, funkcionális összetétele egyre nagyobb figyelmet kap a kutatások során. A jellegekből birtokolt jellegállapotok összessége határozza meg az élőlények morfológiai, biokémiai, fiziológiai, fenológiai és viselkedési tulajdonságait, melyek által funkcionális szempontból jellemezhető a faj (McGill és mtsai., 2006).

Az egyedek a jellegállapotaik összessége segítségével képesek reagálni a környezetükben bekövetkező változásokra. Ahhoz, hogy a makroszkopikus vízi gerinctelenek túléljenek egy kiszáradást, olyan képességekkel kell rendelkezniük, amelyek lehetővé teszik számukra, hogy sikeresen alkalmazzák a túléléshez szükséges stratégiákat.

A rezisztencia és a reziliencia a legfontosabb stratégiák, amelyek lehetővé teszik a vízi szervezetek számára, hogy túléljék a kiszáradási eseményeket (Aspin et al., 2018; Bogan et al., 2015). A rezisztencia azt tükrözi, hogy a faj képes-e az élőhelyen maradván túlélni a száraz fázist, míg a reziliencia a víz visszatérését követő rekolonizáció képességét jelenti, mely elsősorban a jó diszperziós képességben nyilvánul meg.

Az állandó és időszakos vízfolyás típus közötti átmenetnek, a kiszáradás első megjelenésének a hatását a makroszkopikus vízi gerinctelen közösségek szerkezeti és funkcionális összetételére viszonylag kevés tanulmányban vizsgálták (Crabot et al., 2021a; 2021b; Pařil et al., 2019).

2.1.2. Célkitűzés

Célunk volt összehasonlítani az állandó és időszakos vízfolyás szakaszok makroszkopikus vízi gerinctelen közösségeinek szerkezeti és funkcionális összetételét, kiemelten az időszakosság megjelenésére adott elő reakciókat, melyeket a reziliencia és rezisztencia túlélési stratégiák mentén vizsgáltuk. Feltételezzük, hogy az időszakos vízfolyás szakaszokon a makroszkopikus vízi gerinctelen közösségek szerveződésében kiemelt fontosságúak azok a jellegek, melyek a reziliencia és rezisztencia túlélési stratégiák szempontjából fontosak.

2.1.3. Anyag és módszer

A klímaváltozás indukálta vízjárás-változás hatásainak vizsgálatát a Mecsek hegység déli oldalán elhelyezkedő Bükkösi-víz vízgyűjtő területén végeztük 2018 és 2021 között két évben. A vízgyűjtő egyes vízfolyás szakaszai 2018 szeptembere óta állandóról időszakossá váltak. Összesen 40 mintavételi szakaszon – melyből 18 állandó és 22 időszakos – gyűjtöttünk makroszkopikus vízi gerinctelen mennyiségi mintát a Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervben szereplő mintavételi útmutató alapján (Boda és mtsai., 2023). Minden biológiai mintavétel során és további két időszakban rögzítettük a vízfolyás szakaszok aktuális hidrológiai paramétereit, mely adatok alapján állandó és időszakos szakasz típus kategóriákba soroltuk a mintavételi szakaszokat.

A mintavételi szakaszokon előforduló makroszkopikus vízi gerinctelen közösségek térbeli autokorrelációs vizsgálatához Mantel-tesztet végeztünk, Pearson-féle Product-

Moment korrelációs vizsgálattal, 999 permutáció számmal. Az állandó és időszakos vízfolyás szakaszokon előforduló közösségek szerkezeti összetételének összehasonlításához négy szerkezeti metrikát vizsgáltunk: taxonszám, egyedszám, Shannon-diverzitás és egyenletesség. A közösségek szerkezeti összetételének összehasonlításához a két szakasztípus között Lineáris kevert modellt (LMM) korlátozott maximális valószínűség (REML) becslési módszerrel alkalmaztuk az lme4 R csomag „lmer” függvényével (Bates et al., 2014). Emellett a két szakasztípusban előforduló közösségek szerkezeti összetételében lévő különbségek feltárásához nem-metrikus többdimenziós skálázást (NMDS) és permutációs többváltozós varianciaanalízist (PERMANOVA) használtunk, Bray-Curtis távolságértékekkel.

A vizsgálatunkban szereplő fajok funkcionális jelleg-adatait a fershwaterecology.info weboldalról (Schmidt-Kloiber és Hering, 2015), valamint a DISPERSE adatbázisból (Sarremejane et al., 2020) gyűjtöttük össze. Összesen 12, a kiszáradáshoz kapcsolódó jelleg 62 jellegállapotát vizsgáltuk. A jellegállapotokat a rezisztencia és reziliencia túlélési stratégiák figyelembevételével csoportosítottuk rezisztens (RT), reziliens (RL), nem-rezisztens (non-RT), és nem-reziliens (non-RL) jellegállapot-csoportokba. A jellegállapot adatokból és relatív abundancia adatokból a jellegek súlyozott átlaga (CWM) értékeket generáltunk, majd T-tesztel vizsgáltuk a két szakasztípus közötti különbségeket. Emellett vizsgáltuk a CWM értékek változásának a mértékét, ahol minden időszakos szakasz CWM értékét hasonlítottuk össze az állandó szakaszok átlag CWM értékével. A jellegállapotok állandó és időszakos szakaszokhoz való kapcsolatának vizsgálatához indikátor taxon elemzést végeztünk (Laini et al. 2022). Valamint, kvantitatív módon meghatároztuk a makroszkopikus vízi gerinctelenek által elfoglalt funkcionális jellegteret mind az időszakos, mind az állandó szakaszokon (Podani et al. 2021; Cornwell et al. 2006).

2.1.4. Eredmények és megvitatásuk

Kimutattuk, hogy a makroszkopikus vízi gerinctelen közösségek taxonszáma és egyedszáma szignifikánsan kisebb az időszakos szakaszokon az állandókhoz képest, de a közösségek Shannon diverzitása és egyenletessége nem különbözik a két kategória között.

A makroszkopikus vízi gerinctelen egyedek birtokolhatnak olyan jellegállapotokat, amelyek a rezisztencia és reziliencia túlélési stratégiákhoz köthetők, ezen jellegállapotok mennyiségi arányából következtethetünk arra, hogy az időszakos vizekben milyen stratégiát követve igyekeznek túlélni a megjelenő kiszáradást az egyedek. A jellegállapotok mennyiségi arányainak kiszámolásához minden esetben az állandó szakaszok átlag CWM értékeit vettük alapul és ehhez hasonlítottuk i) az összes kiszáradó szakasz alapján számolt átlag CWM értéket; ii) a kiszáradó szakaszokra egyenként kiszámolt CWM értéket. Az első esetben azt tapasztaljuk, hogy a legtöbb rezisztens jellegállapot aránya (átlag CWM értéke) magasabb a kiszáradó szakaszokon. Ezzel szemben a rezilienciához köthető jellegállapotok között kiegyenlített azon jellegállapotok száma, melyek az időszakos szakaszok közösségeiben kisebb, illetve nagyobb arányban jelennek meg az állandó szakaszokhoz képest. A második esetben azt tapasztaltuk, hogy az RL, non-RL és non-RT jellegállapotok változásának a mértéke (a CWM értékek szórása) nagy skálán mozgott. Ezzel szemben az RT jellegállapotok változásának a mértéke kisebb skálán mozgott és egységesebb volt a jellegállapot-csoporton belül.

Az időszakos szakaszokon a taxonok összességben kisebb funkcionális jellegtérrel rendelkeztek, azaz a közösség kisebb funkcionális redundanciával rendelkezik, így érzékenyebbek a környezeti változásokra.

Eredményeink alapján a túlélési stratégiák közül a rezisztens stratégiát követő fajok nagyobb arányban jelennek meg a közösségben, mint a reziliens stratégiát folytató fajok. Ebből arra következtetünk, hogy a kiszáradás első megjelenését követően, az újonnan kiszáradó szakaszokban a makroszkopikus vízi gerinctelen közösségek szerveződését a rezisztens jellegek nagyobb mértékben határozzák meg, mint a reziliens jellegek. Azonban nem minden reziliens és rezisztens jelleg esetében figyelhető meg ugyanolyan mértékű mennyiségi eltolódás, így kijelenthető, hogy a makroszkopikus vízi gerinctelen közösségek válasza nem egységes egy új, eddig nem tapasztalt környezeti stresszre. A kiszáradás első megjelenése óta eltelt idő nagymértékben befolyásolhatja a kiszáradásra adott válaszokat, ami azt sugallja, hogy a kiszáradás megjelenése eltelt időt figyelembe kell venni a közösségek ökológiai értékelése során.

2.2. Az emberi beavatkozásra történő vízjárás-változás hatása a makroszkopikus vízi gerinctelen közösségek szerkezeti és funkcionális összetételére

2.2.1. Bevezetés

A folyóvizek átalakítása több célból is történhet. Egyes mederszakaszok esetében a víz mielőbbi elvezetése az elsődleges szempont, amely törekvéseket főként ár- és belvízvédelmi célok vezérlik (Ecsedi et al., 2020), ugyanakkor öntözővíz-tárolás és energiatermelés (Margeta, 2014) céljából a vízfolyások felduzzasztása a leggyakoribb kezelési forma. Egyes esetekben pedig természetvédelmi céllal történnek beavatkozások, amelyek megváltoztatják a vízfolyások vízjárását (Boros et al., 2013). Ezek a természetvédelmi beavatkozások is jelentős mértékű vízjárás változással járhatnak. Hazánkban a legtöbb – vizes élőhelyet érintő – természetvédelmi célú élőhely-helyreállítási beavatkozás a szikes tavakhoz, elárasztott gyepterületekhez és sós mocsarakhoz kötődik (Boros et al., 2013).

A szikes tavak esetében a sikeres helyreállítási projekt során három fő beavatkozás együttes végrehajtása szükséges: 1. A szikes tó vízutánpótlását általában egy a környező területekre lehulló csapadékot is összegyűjtő felszíni vízfolyás biztosítja, amely a szikes tó medrén keresztül vagy annak közelében folyik. A megfelelő időtartamú előntéshez szükséges víz megtartásához ebben a vízfolyásban egy műtárgy segítségével meg kell tartani a vizet és vízmennyiség függvényében vízkormányzással a megfelelő mennyiségű vizet ki kell juttatni a szikes területre. 2. A megfelelő vízmennyiség kijuttatását meg kell könnyíteni a felszíni vízfolyásban végzett mederátalakítási munkálatokkal (a mederprofil megváltoztatása: a rézsúhajlás csökkentésével lapos völgyelet kialakítása), hogy a visszatartott víz ki tudjon futni az előnteni kívánt területre. 3. Ezzel párhuzamosan a szikes tavak területét és a hozzájuk kapcsolódó területet nagymértékű, fenntartható legeltető állattartással kell kezelni. A legeltetés egyrészt segít helyreállítani a talaj sótartalmát, ami előnyös a szikes élőhely fenntartásához, másrészt olyan mozaikos növényzetmintázatot hoz létre, ami biztosítja a szükséges rejtkehelyeket és biztonságos fészkelőhelyeket a partimadarak számára (Adler et al., 2001; Skovlin, 1985).

A felszíni vízfolyáson a vízvisszatartás hatása hosszabb szakaszon jelentkezik, míg a mederrendezés és a legeltetés csak egy rövidebb szakaszt érint. Ebből adódóan, a vízfolyások makroszkopikus vízi gerinctelen közösségeit a helyreállítási beavatkozások

során önálló (vízviszartartás) vagy komplex (a vízviszartartás mellett legeltetés és mederrendezés) terhelés érheti.

2.2.2. Célkitűzés

Vizsgálatuk célja volt feltárni egy szikes tavon végzett természetvédelmi beavatkozás hatásaként a tó vízellátását biztosító vízfolyáson jelentkező vízjárás-változás hatását a makroszkopikus vízi gerinctelen közösségek szerkezeti, filogenetikai és funkcionális összetételére. A vízjárás megváltozása, mint önálló terhelés, mellett a beavatkozás során és után a vízfolyás egy szakaszán további terhelések is megjelentek (mederrendezés és a legeltetés), így vizsgálatunk egy komplex terhelés vizsgálatára is kiterjed. Feltételezzük, hogy a vízjárás megváltozása önmagában csak kismértékű változást okoz a makroszkopikus vízi gerinctelen közösség összetételében, ami még nem figyelhető meg a filogenetikai és funkcionális összetételben, míg a komplex terhelés hatására a közösség szerkezeti változásai a filogenetikai és funkcionális összetételben is kifejeződnek.

2.2.3. Anyag és Módszer

A vizsgált szikes tó Hajdú-Bihar megye közepén, Balmazújváros közvetlen közelében található. A szikes tó vízjárását a Magdolna-ér szabályozza, mely vízfolyás keresztül folyik a szikes tó medrén. A Magdolna-ér szikes tavon áthaladó szakaszát kikutorták, ellaposodó mederprofil alakították ki és zsilipeket építettek az szabályozott elárasztás érdekében. Emellett ökológiailag fenntartható, magasszintű legeltetés vette kezdetét a területen. A vízviszartartás hatása a szikes tó feletti szakaszon is érzékelhető. Így az élőhelyhelyreállítás hatására egy önálló terhelés és egy komplex terhelés alakult ki a Magdolna-éren.

Makroszkopikus vízi gerinctelen mintavételeket végeztünk a beavatkozás előtt 2011-ben és a beavatkozást követő két évben 2013-ban és 2014-ben, a vízviszartartással terhelt (V szakasz) szakaszon és a komplex terheléssel érintett szakaszon (K szakasz). Mindkét szakaszon 3-3 mintavételi helyet jelöltük ki. Az időbeli ismétlések és a makroszkopikus vízi gerinctelen közösség szezonális változásának reprezentálása érdekében a vízfolyás

mindkét szakaszán, minden évben háromszor (tavasszal, nyáron és ősszel) végeztünk mintavételt, AQEM multihabitat mintavételi módszerrel (Hering et al., 2003).

A makroszkopikus vízi gerinctelen közösségek szerkezeti összetételében bekövetkező időbeli változások vizsgálatához nem-metrikus többdimenziós skálázást (NMDS, Bray-Curtis távolságérték, abundancia adatok) és permutációs többváltozós varianciaanalízist (PERMANOVA Anderson, 2001) alkalmaztunk. A közösségek diverzitás értékeinek – a mintavételi helyek és évek között – összehasonlításához Rényi-féle entrópiát használtunk (Borics et al., 2021; Kindt et al., 2006). A közösségek szerkezeti és funkcionális összetételének összehasonlításához a helyek és évek között, két-utas varianciaanalízist (ANOVA) végeztünk post-hoc Tukey-tesztel kiegészítve. A funkcionális diverzitás méréséhez faj és génusz-szinten vizsgáltuk a funkcionális jellegeket. Összesen 30 fajszintű és 24 génusz-szintű funkcionális jelleget használtunk az elemzésekhez. A funkcionális jellegadatokból és a makroszkopikus vízi gerinctelenek relatív abundancia adataiból kiszámoltuk a jellegek súlyozott átlagát (Community Weighted Mean – CWM) minden jelleg, minden jellegállapotára. A CWM értékek felhasználásával funkcionális diverzitást számoltunk Shannon-diverzitást használva. A közösségek funkcionális diverzitásában bekövetkező változásokat faj és génusz-szinten is vizsgáltuk. Taxonómiai távolságokkal jellemeztük a makroszkopikus vízi gerinctelen közösség filogenetika összetételében bekövetkező változásokat. A helyreállítási munkák hatását a vízfolyás ökológiai minőségre, a Magyar Multimetrikus Makrozoobenton Index (Hungarian Multimetric Index, HMMI; Boda et al., 2023) segítségével vizsgáltuk.

2.2.4. Eredmények és megvitatásuk

Vizsgálatunkkal rávilágítottunk, hogy a különböző beavatkozásokból eredő önálló és komplex terhelések eltérő mértékben befolyásolják a közösség szerkezeti és funkcionális összetételét. A meder átalakítása és kotrása, a vízviasszartás, az állattartás és legeltetés, valamint az ezek közötti kölcsönhatások befolyásolják a vízfolyás hidrológiai és hidromorfológiai állapotát, ami ezáltal már nem nyújt megfelelő élőhelyet a beavatkozás előtt itt előforduló makroszkopikus vízi gerinctelen közösség számára. Ennek megfelelően közösség szerkezeti összetétele megváltozik, fajok tűnnek el és új közösségösszetétel

alakul ki. A vízvisszatartás nincs hatással a közösség diverzitására, azonban a komplex terhelés hatására megváltozott a fajösszetétel és a közösség diverzitása csökkent.

A funkcionális diverzitás mindkét terhelés hatására változott az évek alatt. A medermódosítás, a legeltetés és a vízvisszatartás együttes hatása nagyobb változást eredményez a makroszkopikus vízi gerinctelen közösségek funkcionális diverzitásában, min a vízvisszatartás, mint önálló terhelés. Azonban a funkcionális jellegeknek mindössze a 20%-a mutatott tartós változást, tehát a jellegek a beavatkozást követő második évben sem álltak vissza a kiindulási állapotba. A funkcionális diverzitás változása a génusz-szintű vizsgálat során jobban kimutatható, mint a faj-szintű elemzések esetében. Azonban a funkcionális jelleg adatbázisban a génusz és a faj szintekhez eltérő mértékű adat van rendelkezésre, ami nagymértékben befolyásolhatja a funkcionális diverzitás vizsgálata során tapasztalt különbségeket.

A makroszkopikus vízi gerinctelen közösségek szerkezeti és funkcionális összetételében bekövetkező változások tükröződnek a vízfolyás ökológiai állapotértékelésében. A szerkezeti és funkcionális változások az ökológiai minőségi mutató (EQR) értékeinek változását idézték elő, de az ökológiai minőségi osztály (EQC, amelyet az EQR értéke határoz meg) nem változott a vízvisszatartás hatására. Ezzel szemben a komplex terhelés hatására a vízfolyás ökológiai minősége egy ökológiai minőségi osztályt romlott, a jó minőségi osztályból a közepes minőségi osztályba került.

A természetvédelmi beavatkozás során megváltozott vízjárás, mint terhelés csak kismértékű változást idéz elő a makroszkopikus vízi gerinctelen közösségben. Ezzel szemben a mederrendezés, a legeltetés és a vízvisszatartás együttes hatása már a makroszkopikus vízi gerinctelen közösség jelentős változását okozza, mely változások hosszútávon is kimutathatók.

3. Összefoglalás

Doktori munkám során a vízjárás-változás hatását vizsgáltuk a makroszkopikus vízi gerinctelen közösségek szerkezeti és funkcionális összetételére. A vízi- és vizes élőhelyek vízjárás-változása, függetlenül a kiváltó okoktól, változásokat eredményez a makroszkopikus vízi gerinctelen közösségek szerkezeti összetételében, de ez a változás nem minden esetben mutatható ki a közösségek funkcionális összetételében. Az állandó

vízfolyások első kiszáradása a közösségek szerkezeti és funkcionális összetételét is megváltoztatja és a makroszkopikus vízi gerinctelen közösség szerveződését elsősorban a rezisztencia túlélési stratégia határozza meg. Ezzel szemben a vízviszartartás elsősorban a közösség szerkezeti összetételének változását eredményezi. Amennyiben a vízviszartartás kiegészül más terhelésekkel (mederrendezési munkák, legeltetés), a komplex terhelés hatása már tükröződik a közösség funkcionális összetételében, azonban ezek a változások ideiglenesek. Eredményeink könnyen átültethetők a gyakorlatba, így hozzájárulnak vízgazdálkodási tervek, vízvédelmi intézkedések és természetvédelmi stratégiák kidolgozásához, mely a felszíni vizek jó ökológiai állapotát fenntartja, a már leromlott területek ökológiai állapotát javítja.

4. Irodalomjegyzék

- Adler, P., Raff, D., Lauenroth, W. (2001). The effect of grazing on the spatial heterogeneity of vegetation. *Oecologia*, 128(4), 465–479. <https://doi.org/10.1007/s004420100737>
- Anderson, M. J. (2001). A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26(1), 32–46. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2001.01070.pp.x>
- Arnell, N., Gosling, S. (2013). The impacts of climate change on river flow regimes at the global scale. *Journal of Hydrology*, 486, 351–364. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.02.010>
- Aspin, T., Matthews, T., Khamis, K., Milner, A., Wang, Z., O’Callaghan, M., Ledger, M. (2018). Drought intensification drives turnover of structure and function in stream invertebrate communities. *Ecography*, 41(12), 1992–2004. <https://doi.org/10.1111/ecog.03711>
- Boda P., Várbiro G., Ficsor M. (2023). Módszertani Kézikönyv a Víz Keretirányelv feladataihoz kapcsolódóan a makroszkopikus vízi gerinctelenek mintavételéhez és ökológiai állapotértékeléséhez. Ökológiai Kutatóközpont. <https://real.mtak.hu/157944/>
- Boda, P., Horváth, G., Kriska, G., Blahó, M., Csabai, Z. (2014). Phototaxis and polarotaxis hand in hand: Night dispersal flight of aquatic insects distracted synergistically by light intensity and reflection polarization. *Naturwissenschaften*, 101(5), 385–395. <https://doi.org/10.1007/s00114-014-1166-2>
- Bogan, M. T., Boersma, K. S., Lytle, D. A. (2015). Resistance and resilience of invertebrate communities to seasonal and supraseasonal drought in arid-land

headwater streams. *Freshwater Biology*, 60(12), 2547–2558.
<https://doi.org/10.1111/fwb.12522>

- Borics, G., Abonyi, A., Salmaso, N., Ptačnik, R. (2021). Freshwater phytoplankton diversity: Models, drivers and implications for ecosystem properties. *Hydrobiologia*, 848(1), 53–75. <https://doi.org/10.1007/s10750-020-04332-9>
- Boros, E., Ecsedi, Z., Oláh, J., Regina S., Dunn, J. (2013). Ecology and management of soda pans in the Carpathian Basin. Hortobágy Environmental Association, Balmazújváros. pp 553.
- Boulton, A. J. (2003). Parallels and contrasts in the effects of drought on stream macroinvertebrate assemblages. *Freshwater Biology*, 48(7), 1173–1185.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2427.2003.01084.x>
- Böhmer, J., Rawer-Jost, C., Zenker, A. (2004). Multimetric Assessment of Data Provided by Water Managers from Germany: Assessment of Several Different Types of Stressors with Macrozoobenthos Communities. In D. Hering, P. F. M. Verdonschot, O. Moog, L. Sandin (Eds.), *Integrated Assessment of Running Waters in Europe* (pp. 215–228). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0993-5_13
- Brauman, K. A., Daily, G. C., Duarte, T. K., Mooney, H. A., (2007). The nature and value of ecosystem services: an overview highlighting hydrologic services. *Annual Review of Environment and Resources*, 32, 67–98.
- Carey, N., Chester, E., Robson, B. (2021). Life history traits are poor predictors of species responses to flow-regime change in headwater streams. *Global Change Biology*, 27(15), 3547–3564. <https://doi.org/10.1111/gcb.15673>
- Chadd, R. P., England, J. A., Constable, D., Dunbar, M. J., Extence, C. A., Leeming, D. J., Murray-Bligh, J. A., Wood, P. J. (2017). An index to track the ecological effects of drought development and recovery on riverine invertebrate communities. *Ecological Indicators*, 82, 344–356.
- Cornwell, W. K., Schwikl, D. W., Ackerly, D. D. (2006). A Trait-Based Test for Habitat Filtering: Convex Hull Volume. *Ecology*, 87(6), 1465–1471.
[https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2006\)87\[1465:ATTFHF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2006)87[1465:ATTFHF]2.0.CO;2)
- Crabot, J., Mondy, C. P., Usseglio-Polatera, P., Fritz, K. M., Wood, P. J., Greenwood, M. J., Bogan, M. T., Meyer, E. I., Datry, T. (2021a). A global perspective on the functional responses of stream communities to flow intermittence. *Ecography*, 44(10), 1511–1523. <https://doi.org/10.1111/ecog.05697>
- Crabot, J., Poláček, M., Launay, B., Pařil, P., Datry, T. (2021b). Drying in newly intermittent rivers leads to higher variability of invertebrate communities. *Freshwater Biology*, 66(4), 730–744. <https://doi.org/10.1111/fwb.13673>

- Datry, T., Larned, S., Tockner, K. (2014). Intermittent Rivers: A Challenge for Freshwater Ecology. *BioScience*, 64(3) 229–235. <https://doi.org/10.1093/biosci/bit027>
- Dudgeon, D., Arthington, A.H., Gessner, M.O., Kawabata, Z., Knowler, D. J., Lévêque, C., Naiman, R. J., Prieur-Richard, A., Soto, D., Stiassny, M. L. J., Sullivan C. A. (2006). Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews*, 81, 163–82.
- Ecsedi, Z., Zalai, T., Oláh, J. (2020). Legeltetett szikes mocsarak ökológiája és kezelése a Hortobágyon, Hortobágy Természetvédelmi Egyesület, Balmazújváros, pp 311.
- Hering, D., Buffagni, A., Moog, O., Sandin, L., Sommerhauser, M., Stubauer, I., Feld, C., Johnson, R., Pinto, P., Skoulikidis, N., Verdonshot, P., Zahrádková, S. (2003). The development of a system to assess the ecological quality of streams based on macroinvertebrates – Design of the sampling programme within the AQEM project. *International Review of Hydrobiology* 88: 345–361.
- Kindt, R., Van Damme, P., Simons, A. J. (2006). Tree diversity in western Kenya: Using profiles to characterise richness and evenness. In D. L. Hawksworth A. T. Bull (Eds.), *Forest Diversity and Management* (pp. 193–210). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5208-8_11
- Laini, A., Burgazzi, G., Chadd, R., England, J., Tziortzis, I., Ventrucci, M., Vezza, P., Wood, P., Viaroli, P., Guareschi, S. (2022). Using invertebrate functional traits to improve flow variability assessment within European rivers. *Science of The Total Environment*, 832, 155047. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155047>
- Lucas-Picher, P., Argüeso, D., Brisson, E., Trambly, Y., Berg, P., Lemonsu, A., Kotlarski, S., Caillaud, C. (2021). Convection-permitting modeling with regional climate models: Latest developments and next steps. *WIREs Climate Change*, 12(6), e731. <https://doi.org/10.1002/wcc.731>
- Margeta, J. (2014). Water storage as energy storage in green power system. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 5, 75–83. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2013.12.002>
- McGill, B. J., Enquist, B. J., Weiher, E., Westoby, M. (2006). Rebuilding community ecology from functional traits. *Trends in Ecology Evolution*, 21(4), 178–185. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2006.02.002>
- Mittal, N., Bhave, A. G., Mishra, A., Singh, R. (2016). Impact of human intervention and climate change on natural flow regime. *Water Resources Management*, 30(2), 685–699. <https://doi.org/10.1007/s11269-015-1185-6>
- Pařil, P., Polářek, M., Loskotová, B., Straka, M., Crabot, J., Datry, T. (2019). An unexpected source of invertebrate community recovery in intermittent streams from a

humid continental climate. *Freshwater Biology*, 64(11), 1971–1983.
<https://doi.org/10.1111/fwb.13386>

Plafkin, J., Barbour, M., Porter, K., Gross, S., Hughes, R. (1989). Rapid bioassessment protocols for use in streams and rivers: Benthic macroinvertebrates and fish. United States Environmental Protection Agency, Office of Water.

Podani, J., Kalapos, T., Barta, B., Schmera, D. (2021). Principal component analysis of incomplete data – A simple solution to an old problem. *Ecological Informatics*, 61, 101235. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2021.101235>

Poff, N.L., Allan, J.D., Bain, M.B., Karr, J.R., Prestegard, K.L., Richter, B.D., Sparks, R.E., Stromberg, J.C. (1997). The natural flow regime: a paradigm for river conservation and restoration. *BioScience*, 47, 769–784.

Rieb, J. T., Chaplin-Kramer, R., Daily, G. C., Armsworth, P. R., Böhning-Gaese, K., Bonn, A., Cumming, S. G., Eigenbrod, F., Grimm, V., Jackson, B. M., Marques, A., Pattanayak, S. K., Pereira, H. M., Peterson, G. D., Ricketts, T. H., Robinson, B. E., Schröter, M., Schulte, L. A., Seppelt, R., Turner, M. G., Bennett, E. M. (2017). When, where, and how nature matters for ecosystem services: Challenges for the next generation of ecosystem service models. *BioScience*, 67(9), 820–833.

Sarremejane, R., Cid, N., Stubbington, R., Datry, T., Alp, M., Cañedo-Argüelles, M., Cordero-Rivera, A., Csabai, Z., Gutiérrez-Cánovas, C., Heino, J., Forcellini, M., Millán, A., Paillex, A., Pañil, P., Polášek, M., Tierno de Figueroa, J. M., Usseglio-Polatera, P., Zamora-Muñoz, C., Bonada, N. (2020). DISPERSE, a trait database to assess the dispersal potential of European aquatic macroinvertebrates. *Scientific Data*, 7(1), 386. <https://doi.org/10.1038/s41597-020-00732-7>

Schmidt-Kloiber, A., Hering, D. (2015). www.freshwaterecology.info – An online tool that unifies, standardises and codifies more than 20,000 European freshwater organisms and their ecological preferences. *Ecological Indicators*, 53, 271–282. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.02.007>

Schneider, C., Laizé, C. L. R., Acreman, M. C., Flörke, M. (2013). How will climate change modify river flow regimes in Europe? *Hydrology and Earth System Sciences*, 17(1), 325–339. <https://doi.org/10.5194/hess-17-325-2013>

Skovlin, J. M. (1985). Impacts of Grazing on Wetlands and Riparian Habitat: A Review of Our Knowledge. In *Developing Strategies For Rangeland Management*. CRC Press.

Voshell, J. R., Smith, E. P., Evans, S. K., Hudy, M. (1997). Effective and scientifically sound bioassessment: Opinions and corroboration from academe. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 3(6), 941–954. <https://doi.org/10.1080/10807039709383738>

Zipper, S., Hammond, J., Shanafield, M., Zimmer, M., Datry, T., Jones, C., Kaiser, K., Godsey, S., Burrows, R., Blaszcak, J., Busch, M., Price, A., Boersma, K., Ward, A., Costigan, K., Allen, G., Krabbenhoft, C., Dodds, W., Mims, M., Allen, D. (2021). Pervasive changes in stream intermittency across the United States. *Environmental Research Letters*, 16, 084033. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac14ec>

Publikációk jegyzéke

A doktori értekezés alapjául szolgáló tudományos közlemények

Bozóki, T., Várbíró, G., Csabai, Z., Schmera, D., Boda, P. (2024). Resistance not resilience traits structure macroinvertebrate communities in newly drying stream sections. *Hydrobiologia*, 1–14. <https://doi.org/10.1007/s10750-024-05518-1> (IF = 2,2; SJR = Q1)

Boda, P., **Bozóki, T.,** Krasznai-K, E. Á., Várbíró, G., Móra, A., Csabai, Z. (2021). Restoration-mediated alteration induces substantial structural changes, but negligible shifts in functional and phylogenetic diversity of a non-target community: a case study from a soda pan. *Hydrobiologia*, 848, 857–871. <https://doi.org/10.1007/s10750-020-04494-6> (IF = 2.822; SJR = Q1)

Ezek összesített impakt faktora: 5.022

A doktori értekezés témájában elhangzott szóbeli előadások és poszterek

szóbeli előadások

Bozóki, T., Várbíró, G., Csabai, Z., Schmera, D., Boda, P. (2024). Resistance, not resilience traits, structure macroinvertebrate communities in newly drying stream sections. 4th Central European Symposium for Aquatic Macroinvertebrate Research. Stará Lesná. 2024.

Bozóki, T., Várbíró, G., Csabai, Z., Schmera, D., Boda, P. (2023). Útban a változás felé: A vízi makrogerinctelen együttesek jellegalapú reakciója az állandó vízfolyások szakaszossá válására. XVI. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia. Tihany. 2023.

Bozóki, T., Csabai, Z., Móra, A., Pernecker, B., Schmera, D., Várbíró, G., Boda, P. (2021). A kiszáradási periódus hosszának hatása pataklakó makrogerinctelen közösségekre. XV. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia. Agárd. 2021.

Boda, P., **Bozóki, T.,** B-Béres, V., Fekete, J., Schmera, D., Várbíró, G., Csabai, Z. (2021). A kiszáradás hatása a makroszkopikus vízi gerinctelen közösségek szerkezeti és funkcionális összetételére. 12. Magyar ökológus Kongresszus. Vác. 2021.

Bozóki, T., Boda, P., Csabai, Z. (2021). A vízfolyások kiszáradásának hatása a vízi makrogerinctelen közösségek szerkezeti és funkcionális jellemzőinek alakulására. I. Debreceni Alkalmazott Rovartani Konferencia. Debrecen. 2021.

Bozóki, T., Krasznai-Kun, E. Á., Deák, Cs., Móra, A., Várbíró, G., Boda, P. (2019). Kockázatok és Mellékhatások: Vízi makrogerinctelen közösségek változása mederrendezés hatására egy alföldi kisvízfolyásban. XIV. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia. Debrecen. 2019.

Bozóki, T., Krasznai-Kun, E. Á., Deák, Cs., Móra, A., Várbíró, G., Boda, P. (2019). Kockázatok és Mellékhatások: Vízi makrogerinctelen közösségek változása mederrendezés hatására egy alföldi kisvízfolyásban. LXI. Hidrobiológus Napok. Tihany. 2019.

Bozóki, T., Deák, Cs., Krasznai-Kun, E. Á., Lukács, B. A., Csercsa, A., Várbíró, G., Móra, A., Boda, P. (2018). Mederrendezési munkák hatása a vízi makrogerinctelen közösségek tér- és időbeli mintázatára egy alföldi kisvízfolyáson. LX. Hidrobiológus Napok. Tihany. 2018.

posztterek

Bozóki, T., Krasznai-Kun, E. Á., Deák, Cs., Móra, A., Várbíró, G., Boda, P. (2019). Risks and side effects: Structural and functional responses of aquatic macroinvertebrate communities to restoration mediated alterations in a small lowland stream. 11th Symposium for European Freshwater Sciences. Zágráb. 2019.

Egyéb témában készült tudományos közlemények

Boda, P., Szeles, J., Lukács, Á., B-Béres, V., **Bozóki, T.,** Fekete, J., Ficsór, M., Nagy, S. A., Várbíró, G. (2024). Hidden results of functional diversity in macroinvertebrates: Trait-groups specific response to flow intermittency in lowland streams. *Inland Waters*, (just-accepted), 1-36. <https://doi.org/10.1080/20442041.2024.2386208%20>

Karádi-Kovács, K., Szivák, I., **Bozóki, T.,** Kovács, K., Móra, A., Padisák, J., Selmeczy, G. B., Boda, P. (2024). Long-term recovery dynamics determined by the degree of the disturbance—Ten years tracking of aquatic macroinvertebrate recolonisation after an industrial disaster (Red Sludge Disaster, Hungary). *Science of The Total Environment*, 171071. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171071>

Bozóki, T., Krasznai-Kun, E. Á., Csercsa, A., Várbíró, G., Boda, P. (2018). Temporal and spatial dynamics in aquatic macroinvertebrate communities along a small urban stream. *Environmental Earth Sciences*, 77, 559. <https://doi.org/10.1007/s12665-018-7735-5>

Boda, P., **Bozóki, T.,** Vásárhelyi, T., Bakonyi, G., Várbíró, G. (2015). Revised and annotated checklist of aquatic and semi-aquatic Heteroptera of Hungary with comments on biodiversity patterns. *ZooKeys* 501, 89–108. <https://doi.org/10.3897/zookeys.501.8964>

- Bozóki, T.,** Móra, A., Berta, B. J., Perneckner, B., Deák Cs., Málnás, K., Boda, P. (2022). Contribution to the knowledge of the aquatic macroinvertebrate fauna of Bükkörsdi-víz (Mecsek Mountain, SW Hungary). *Natura Somogyiensis* 38, 29–42.
- Bozóki, T.,** Krasznai-Kun, E. Á., Csercsa, A., Várbíró, G., Boda, P. (2019). Az urbanizáció hatása a vízi makrogerinctelen közösségekre az Eger-patakon. *Hidrológiai Közlöny* 99, 44–50.
- Szeles, J., Tamás, M., Krakomperger, M., **Bozóki, T.,** Krasznai, E. Á., Gyulai, I., Kókai, Zs., Várbíró, G. (2018). Vízi makrogerinctelen taxonok megjelenése Ipoly menti időszakos vízterekben. *Hidrológiai Közlöny* 98, 71–76.
- Csercsa, A., **Bozóki, T.,** Krasznai, E. Á., Ficsor, M., Várbíró, G. (2015). Contribution to the aquatic macroinvertebrate fauna of the Eger-patak (Eger stream) in Northern Hungary, *Folia Historico – Naturalia Musei Matraiensis* 39, 5–19.

Egyéb témában elhangzott szóbeli előadások és poszterek

szóbeli előadások

- Karádi-Kovács, K., Szivák, I., **Bozóki, T.,** Kovács, K., Móra, A., Padisák, J., Selmeczy, G.B., Schmera, D., Boda, P. (2024). Long-term recovery of aquatic macroinvertebrates determined by the degree of the disturbance after an industrial disaster (Red Sludge Disaster, Hungary). 4th Central European Symposium for Aquatic Macroinvertebrate Research. Stará Lesná. 2024.
- Szeles, J., B-Béres, V., **Bozóki, T.,** Fekete, J., Ficsor, F., Boda, P., Várbíró, G. (2024). The effects of drought and habitat degradation on environmental filtering and limiting similarity. 4th Central European Symposium for Aquatic Macroinvertebrate Research. Stará Lesná. 2024.
- Várbíró, G., Schmera, D., Szeles, J., **Bozóki, T.,** Fekete, J., Boda, P. (2024). Drought driven directional changes in presence-absence macroinvertebrates community metrics. 4th Central European Symposium for Aquatic Macroinvertebrate Research. Stará Lesná. 2024.
- Szeles, J., **Bozóki, T.,** Fekete, J., Megyeri, E., Várbíró, G., Deák, Cs., Málnás, K., Krasznai-K., E., Móra, A., Boda, P. (2023). Holtmedrek diffúz terhelésének vizsgálata makroszkopikus vízi gerinctelen közösség alapján. XVI. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia. Tihany. 2023.
- Fekete, J., Várbíró, G., **Bozóki, T.,** Szeles, J., Boda, P. (2023). A mintavételi erőfeszítés hatása a víztestek vízi gerinctelen közösségek alapján történő ökológiai

állapotminősítésére. XVI. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia. Tihany. 2023.

Simon, A. B., Bartalovics, B., Boda, P., **Bozóki, T.**, Csabai, Z., Móra, A. (2023). Árvásúnyog-együttesek, mint a kisvízfolyások időszakosságának lehetséges indikátorai. XVI. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia. Tihany. 2023.

Bartalovics, B., Simon, A. B., Boda, P., **Bozóki, T.**, Csabai, Z., Móra, A. (2023). Jelzik-e a kisvízfolyások időszakosságát az árvásúnyogok funkcionális csoportjai? XVI. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia. Tihany. 2023.

Békési, Cs., Boda, P., **Bozóki, T.**, Várbíró, G., Fekete, J., B-Béres, V., Deák, Cs., Szeles, J. (2023). Kiszáradással érintett síkvidéki vízfolyások makroszkopikus gerinctelen közösség szerkezeti változásának elemzése. XVI. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia. Tihany. 2023.

Bozóki, T., Pernecker, B., Csabai, Z., Boda, P. (2023). Terepi mérőszondák alkalmazása a hidrológiai állapot nyomonkövetésére: egy kutatás terepi tapasztalatai. XVI. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia. Tihany. 2023.

Csépes, E., Szántó, N., Teszárné Nagy, M., **Bozóki, T.**, Lukács, Á., B-Béres, V. (2023). A csapadékmennyiség és vízhozam hatása a Tisza-tó árvásúnyog faunájára. LXIV. Hidrobiológus Napok. Tihany. 2023.

B-Béres, V., Bácsi, I., Lukács, Á., Márton, K., **Bozóki, T.**, Fekete, J., Boda, Pál. (2023). Tározók hatása a kiszáradó kisvízfolyások fizikai és kémiai paramétereire. LXIV. Hidrobiológus Napok. Tihany. 2023.

Szeles, J., **Bozóki, T.**, Ficsór, M., B-Béres, V., Nagy, S. A., Drenovác, M., Békési, Cs., Várbíró, G. (2022). Kiszáradás, mint környezeti szűrő szerepe a síkvidéki vízterek makroszkopikus gerinctelenek trait alapú közösségszerkezetére. LXIII Hidrobiológus Napok. Tihany. 2022.

Megyeri, E., **Bozóki, T.**, Fekete, J., Szeles, J., Várbíró, G., Deák, Cs., Málnás, K., Krasznai-K, E. Á., Móra, A., Boda, P. (2022). Makroszkopikus vízi gerinctelenek faunisztikai vizsgálata Duna és Tisza menti holtmedrekben. II. Debreceni Alkalmazott Rovartani Konferencia. Debrecen. 2022.

Szeles, J., **Bozóki, T.**, Ficsór, M., B-Béres, V., Drenovác, M., Békési, Cs., Nagy, S. A., Várbíró, G. (2022). Síkvidéki kisvízfolyások makroszkopikus közösség. II. Debreceni Alkalmazott Rovartani Konferencia. Debrecen. 2022.

Drenovác, M., Várbíró, G., Ficsór, M., **Bozóki, T.**, Szeles, J. (2022). Makroszkopikus gerinctelen csoportok faunisztikai vizsgálata kiszáradó kisvízfolyásokban. II. Debreceni Alkalmazott Rovartani Konferencia. Debrecen. 2022.

- Bozóki, T.**, Fekete, J., Várbíró, G., Boda, P. (2021). Pontszerű termálvíz terhelés hatása a felszíni vizek vízi makrogerinctelen közösségekre. LXII. Hidrobiológus Napok. Tihany. 2021.
- B-Béres, V., Kókai, Zs., Várbíró, G., **Bozóki, T.**, Móra, A., Pernecker, B., Csabai, Z., Bácsi, I., Fekete, J., Figler, A., Borics, G., Boda, P. (2021). Kiszáradás hatása dombvidéki kisvízfolyások bentikus kovaalga közösségeire. 12. Magyar Ökológus Kongresszus. Vác. 2021.
- Rimcheska, B., Fehlinger, L., Martín, M. T., ..., **Bozóki, T.**, ..., Zawadzka, M. (2021). Overseen ecosystem services of ponds and their insects – their role for supporting terrestrial consumers and biodiversity "EUROPONDS". 5. BalkanBio. Plovdiv. 2021.
- Fehlinger, L., Rimcheska, B., ..., **Bozóki, T.**, ..., Zawadzka, M. (2021). Preliminary results of EUROPONDS: Early researchers shedding light on overlooked water bodies. 12th Symposium for European Freshwater Sciences. Dublin. 2021.
- Fehlinger, L., Rimcheska, B., ..., **Bozóki, T.**, ..., Zawadzka, M. (2021). Ecological assessment of a renaturalised pond in the quarries of Alpedrete (Spain). 12th Symposium for European Freshwater Sciences. Dublin. 2021.
- Bozóki, T.**, Boda, P., Csabai, Z. (2021). A vízfolyások kiszáradásának hatása a vízi makrogerinctelen közösségek szerkezeti és funkcionális jellemzőinek alakulására. I. Debreceni Alkalmazott Rovartani Konferencia. Debrecen. 2021.
- Fehlinger, L., Rimcheska, B., ..., **Bozóki, T.**, Fekete, J. (2020). 3rd European FreshProject "EUROPONDS". IX Simposio de Investigación en Ciencias Experimentales. Almería. 2020.
- Szeles, J., Tamás, M., Krakomperger, M., Bozóki, T., Krasznai, E. Á., Gyulai, I., Kókai, Zs., Várbíró, G. (2018). Kisvízterek természetvédelmi jelentőségének vizsgálata makroszkopikus gerinctelen taxonok alapján. XIV. Kárpát-Medencei Környezettudományi Konferencia Konferenciakiadvány.
- Boda, P., **Bozóki, T.**, Mauchart, P., Pernecker, B., Móra, A., Csabai, Z. (2017). Preferencia versus kompetíció: A fenékjáró poloska mikroélőhely-választási stratégiája. LIX. Hidrobiológus Napok. Tihany. 2017.
- Bozóki, T.**, Csercsa, A., Ficsór, M., Krasznai, E., Várbíró, G., Boda, P. (2017). Az urbanizáció hatása a vízi makrogerinctelen közösségekre az Eger-patakon. LIX. Hidrobiológus Napok. Tihany. 2017.
- Szeles, J., Tamás, M., Krakomperger, M., **Bozóki, T.**, Krasznai, E. Á., Viski V. B., Gyulai, I., Várbíró, G. (2017). Vízi makrogerinctelen taxonok megjelenése Ipoly menti időszakos vízterekben. LIX. Hidrobiológus Napok. Tihany. 2017.

Bozóki, T., Csercsa, A., Ficsór, M., Krasznai, E., Várbíró, G., Boda, P. (2017). Az urbanizáció hatása a vízi makrogerinctelen közösségekre az Eger-patakon. XIII. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia. Pécs. 2017.

Boda, P., **Bozóki, T.**, Várbíró, G. (2014). Revised and annotated checklist of Hungarian aquatic Heteroptera (Nepomorpha, Gerromorpha) with notes on occurrence frequency and conservation. 1st Central European Symposium for Aquatic Macroinvertebrate Research. Szarvas. 2014.

poszter és kiselőadások

Bartalovics, B., Simon, A.B., Boóz, B., Boda, P., **Bozóki, T.**, Csabai, Z., Móra, A. (2024). Can Chironomidae assemblages indicate water scarcity in temperate streams?. 4th Central European Symposium for Aquatic Macroinvertebrate Research. Stará Lesná. 2024.

Békési, Cs., Szeles, J., **Bozóki, T.**, Várbíró, G., Fekete, J., B-Béres, V., Boda, P. (2024). Changes in diversity metrics of aquatic macroinvertebrate assemblages along the intermittency gradient. 4th Central European Symposium for Aquatic Macroinvertebrate Research. Stará Lesná. 2024.

Fekete, J., Csabai, Z., Perneckner, B., **Bozóki, T.**, Szeles, J., Várbíró, G., Boda, P. (2024). Unravelling the impact of drying events and land use on the distribution of Balkan Goldenring in a Pannonian river network. Poster. 4th Central European Symposium for Aquatic Macroinvertebrate Research. Stará Lesná. 2024.

Gyökeres, E., **Bozóki, T.**, Fekete, J., Szeles, J., Várbíró, G., Boda, P. (2024). The long-lasting effect of dredging on aquatic macroinvertebrate communities in streams. Poster. 4th Central European Symposium for Aquatic Macroinvertebrate Research. Stará Lesná. 2024.

Várbíró, G., Szeles, J., **Bozóki, T.**, Fekete, J., Boda, P. (2023). Tracking the long term changes of Ecological Status of Rivers: Biodiversity pathways of Aquatic Macroinvertebrates 13th Symposium for European Freshwater Sciences. Newcastle 2023.

Békési, Cs., **Bozóki, T.**, Szeles, J., B-Béres, V., Nagy, S. A., Boda, P. (2022). Alföldi kiszáradó kisvízfolyások makroszkopikus vízi gerinctelen közösségeinek vizsgálata: faunisztikai eredmények. LXIII Hidrobiológus Napok. Tihany. 2022.

Bartalovics, B., Simon, A. B., Boóz, B., Boda, P., **Bozóki, T.**, Csabai, Z., Móra, A. (2022). Árvasúnyog-együttesek funkcionális csoportjai időszakos és állandó kisvízfolyásokban. LXIII Hidrobiológus Napok. Tihany. 2022.

- Szeles, J., **Bozóki, T.**, Ficsór, M., B-Béres, V., Nagy, S. A., Várbíró, G. (2021). Alföldi időszakos vízfolyások makroszkopikus gerinctelen közösségek vizsgálata. LXII. Hidrobiológus Napok. Tihany. 2021.
- Szeles, J., **Bozóki, T.**, Ficsór, M., B-Béres, V., Drenovác, M., Békési, Cs., Nagy, S. A., Várbíró, G. (2021). Síkvidéki kisvízterek válasza az eltérő vízszintekre. XV. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia. Agárd. 2021.
- Simon, A. B., Bartalovics, B., Boóz, B., Boda, P., **Bozóki, T.**, Csabai, Z., Móra, A. (2021). Kiszáradás hatása patakklók árvaszúnyog-együttesek (Diptera: Chironomidae) strukturális és funkcionális összetételére. XV. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia. Agárd. 2021.
- Hársányi, D., Boda, P., **Bozóki, T.**, Móra, A., Csabai, Z. (2021). Jelzik-e a tegzesek (Trichoptera) a kisvízfolyások időszakosságát?. XV. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia. Agárd. 2021.
- Fehlinger, L., Rimcheska, B., Fekete, J., **Bozóki, T.**, Mondav, R., ..., Zawadzka, M. (2021). EUROPONDS – A European Federation of Freshwater Sciences 3rd fresh project bemutatás. XV. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia. Agárd. 2021.
- Krasznai-Kun, E. Á., Boda, P., **Bozóki, T.**, Várbíró, G. (2019). Differences in the structural and functional organization of macroinvertebrate communities in the sub-basins of the Tisza River 11th Symposium for European Freshwater Sciences. Zágráb. 2019.
- Szeles, J., **Bozóki, T.**, Kókai, Zs., Harnos, K., Nagy, S. A., Várbíró, G. (2019). Food web of artificial ponds near Ipoly (Ipeľ) floodplain. 7th International Conference Selected Aspects of Integrated Environmental Management. Zvolen és Banská Štiavnica. 2019.
- Boda, P., **Bozóki, T.**, Mauchart, P., Pernecker, B., Móra, A., Csabai, Z. (2018) Lessons learned in lab experiments on habitat selection and intraspecific competition of *Aphelocheirus aestivalis* (Fabr.) (Heteroptera: Nepomorpha). 3rd Central European Symposium for Aquatic Macroinvertebrate Research. Lodz. 2018.
- Szeles, J., Tamás, M., **Bozóki, T.**, Boda, P., Krasznai, E., Gyulai, I., Kókai, Zs., Nagy, S. A., Várbíró, G. (2018). Artificial ponds in the floodplain – More than refugia for amphibians. 3rd Central European Symposium for Aquatic Macroinvertebrate Research. Lodz. 2018.
- Bozóki, T.**, Krasznai-Kun, E. Á., Cseresa, A., Várbíró, G., Boda, P. (2018). Temporal and spatial dynamics in aquatic macroinvertebrate communities along a small urban stream. 3rd Central European Symposium for Aquatic Macroinvertebrate Research. Lodz. 2018.

- Szeles, J., Tamás, M., Krakomperger, M., **Bozóki, T.**, Krasznai, E. Á., Viski, V. B., Gyulai, I., Várbíró, G. (2017). Vízi makrogerinctelen taxonok megjelenése Ipoly menti időszakos vizekben. XIII. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia. Pécs. 2017.
- Csercsa, A., **Bozóki, T.**, Krasznai, E. Á., Várbíró, G., Ficsór, M., Boda, P. (2015). Az Eger-patak hidrozoológiai vizsgálata. XII. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia. Csapod. 2015.
- Csercsa, A., Krasznai, E. Á., Várbíró, G., Boda, P., Bódis, E., **Bozóki, T.**, Csabai, Z., Mauchart, P., Tóth, M., Móra, A., Árva, D., Szivák, I., Erős, T. (2015). Környezeti tényezők hatásai különböző típusú vízfolyások makrogerinctelen közösségére. XII. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia. Csapod. 2015.
- Bozóki, T.**, Bakonyi, G., Vásárhelyi, T., Várbíró, G., Boda, P. (2014). Változások a hazai vízi- és vízfelszíni poloskafaunában az első fajlistától napjainkig. LVI. Hidrobiológus Napok. Tihany. 2014.