

A fitoplankton és az aljzaton rögzült kovaalgák környezeti változókra adott válaszánaK összehasonlítása folyó- és állóvizekben

c. OTKA kutatás zárójelentése

A javasolt kutatást az iníiálta, hogy 2000 után az EU országaiabn bevezették a felszíni vizek Víz Keretirányelv követelményeinek megfelelő ökológiai állapotbecslését öt biológiai elemre (BQEs: halak, makrofíton, fitobentosz, fitoplankton, makrogerinctelenek) vonatkozóan. E csoportok mindegyikére különféle metrikákat (indexeket) fejlesztettek ki, s a VKI alapvető igénye, hogy ezek olyanok legyenek, hogy a különféle csoportok azonos ökológiai állapotot jelezzenek, ellenkező esetben a “one-out all-out” elv érvényesül, ami azt jelenti, hogy a legrosszabb minősítés a mérvadó. Már ezen rövid leírás is számos kétséget vet fel, pl. az egyes csoportok számára a különféle habitat-jellemzők nem egyaránt fontosak, életidejük, generációidejük emiatt reakcióidejük különböző, diszturbancia- és stresszérzékenységük eltér, stb. Munkánk során két rövid életidejű csoport, a fitoplankton és az aljzaton rögzült kovaalgák mint BQE vonatkozásában kívántunk alapkutatási eredményeket elérni, mely magába foglalta az indexekkel magukkal kapcsolatos kutatásokat, a fajszám-diverzitás kapcsolat elemzését különféle folyóvíz típusokban. A kutatás időtartama alatt jelentek meg és váltak az alapkutatásban elterjedtté a funkcionális csoport alapú ökológiai vizsgálatok mind a rögzült kovaalgák, mind a fitoplankton esetén, ezért a funkcionalitás, mint állapotjellemző is vizsgálatunk tárgya volt a statikus, csak faj-abundancia alapú metrikák mellett.

A project támogatásával megjelent ill. megjelenő közleményekben felhasználtuk azokat az adatokat, eredményeket, melyek a tervezetben szereplő mintavételek során keletkeztek, kiegészítve korábbi adatok a project céljainak megfelelő szempontú elemzésével.

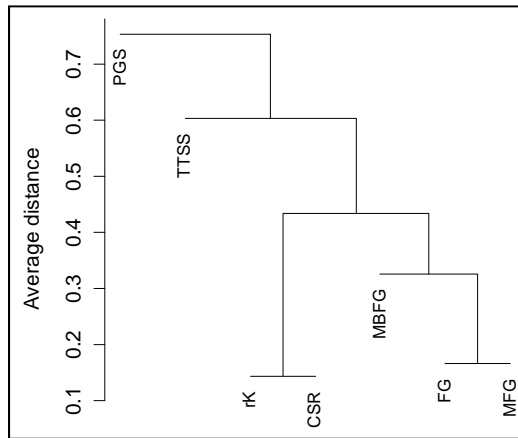
A 2010. október 4-én bekövetkezett vörösiszap katasztrófa egyik mintaterületünket (Torna-patak) is érintette, ezért a kutatást kiegészítettük a regenerációs folyamatok vizsgálatával, melyre az OTKA-tól engedélyt kértünk és kaptunk, a részjelentések bírálói pedig egyetértettek ezzel. A futamidőt ez hosszabbította meg.

Az alábbi szövegben félkövér betűkkel szerepelnek azok a hivatkozások, melyekben az e kutatás során elért eredményeket közlik a jelen OTKA támogatás megjelölésével.

1 A fitoplankton állapotminősítésével kapcsolatban elért eredmények

1.1 A fitoplankton funkcionális csoportjainak pontosítása, a különböző funkcionális csoportosítások összehasonlítása

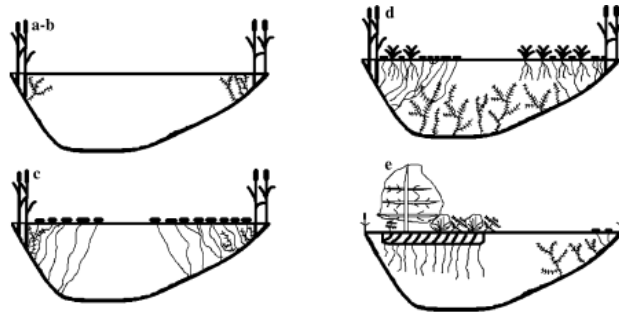
Hazánkban a Reynolds és mtsi. (2002) által leírt funkcionális csoportokon alapuló Q - (Padisák és mtsi., 2006) és Q_R - (Borics és mtsi., 2010) indexeket alkalmazzák a fitoplankton alapú állapotbecslésre tavak és nagyobb folyóvizek esetén. A kezdeti szakirodalmi tájékozódás során derült ki, hogy a fajok csoportokba osztását több bizonytalanság terheli, ezért pontosítottuk a csoportleírásokat, összegeztük a jellemző félreminősítéseket és csoportbesorolásokat. Az ezt közlő review cikk (Padisák és mtsi., 2009) hiánypótló volt, amit az eddig rá történt 165 (WOS-ban 96) hivatkozás jelez. Az e kutatást közvetlenül megelőző időszakban ill. alatta két további morfo-funkcionális alapú rendszereket publikáltak, ezzel számuk háromra nőtt: (1) Funkcionális csoportok - FG (Reynolds és mtsi., 2002; Padisák és mtsi., 2009); (2) Morfo-funkcionális csoportok – MFG (Salmaso & Padisák, 2007); (3) Morfológiai alapú funkcionális csoportok - MBFG (Kruk és mtsi., 2010). A három minősítést összehasonlító review cikket (Salmaso és mtsi., in prep) 2013. novemberre folyamán adjuk le az Ecological Monographs c. folyóiratnak.



A különféle fitoplankton életmenet stratégiák és morfo/funkcionális csoport alapú rendszerek kapcsolata (Salmaso és mtsi, in prep., 3. ábra)

1.2 Holtágak fitoplanktonjának funkcionális jellemzői

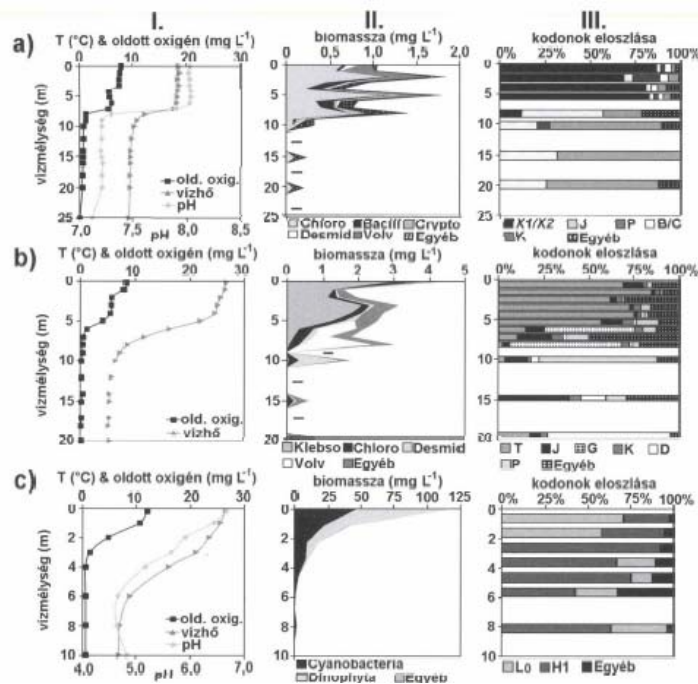
Hazánkban számos holtág található, ezért a VKI szempontjából igen fontos víztípust/típusokat képviselnek, természetvédelmi szerepük is kimagasló. 13 tiszai holtágban a makrofita borítottság és a fitoplankton funkcionális csoportok megjelenése közti kapcsolatot vizsgálva megállapítottuk, hogy utóbbit nagyban befolyásolja a makrofiton borítottság, ám ez – számos irodalomban leírt példával ellentétben – nem vezet tisztavizes állapot (clear water state) kialakulásához, s a klorofill-a tartalomra sincs jelentős hatással (Krasznai és mtsi., 2010). Egy másik kutatásban a holtágak rétegződése és a fetch-hossz közt mutattunk ki összefüggést, s tárgyaltuk ennek biológiai következményeit (Borics és mtsi, submitted). A holtágak morfológiai sajátosságait elemző cikkeink az állóvíz tipológia továbbfejlesztéséhez járulnak hozzá (Abonyi és mtsi., 2014a, 2014b)



Különféle holtágtípusok a makrofiták jeleléte és jellege alapján (Krasznai és mtsi, 2010, 2. ábra)

1.3 Rétegzett bányatavak fitoplanktonjának funkcionális jellemzői

Az utóbbi évtizedben a hazai hidrobiológiai kutatásoknak mindinkább látóterébe kerültek a mély (rétegződő) tavak – azok, amelyeknek létezéséről a hazai tudományos közvélemény évtizedekig nem vet tudomást, s ennek megfelelően súlyos ismerethiány alakult ki. Az e projektre tervezett mintavételek során emiatt számos ilyen tavat mintáztunk. A tavakban erős fizikai és kémiai rétegzettséget mutattunk ki, melyhez a fitoplankton vertikális eloszlása igazodott, egyes esetekben mélyrétegű maximumokat is létrehozva. Az eredmények felhívják a figyelmet arra, hogy a hatósági monitorozási gyakorlatban elterjedt, vödörrel, felszínről történő mintavétel e tavak esetén nem alkalmazható (Abonyi és mtsi. 2011).



Öskü (a), Kurtyán (b) és Ormosbánya (c) bányatavainak rétegződését leíró (I) oldott oxigén, vízhőmérséklet és pH adatok, (II) a fitoplankton vertikális eloszlása és (III) a biomassza funkcionális csoportok szerinti megoszlása (Abonyi és mtsi., 2011, Fig. 1)

1.4 A mintavételi időpont megválasztásának kérdése

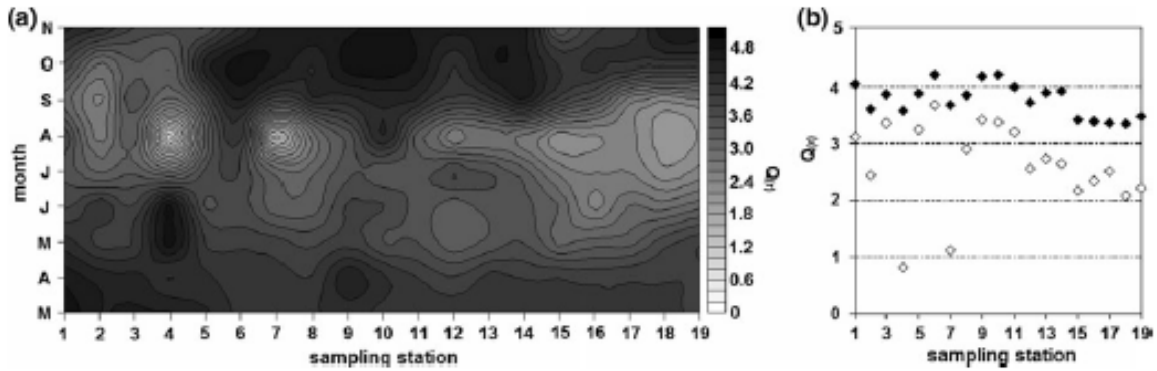
A VKI alapú állapotminősítés egyik alapkérdése, hogy évente hányszor ill. mikor kell mintát venni. Ez felveti azt az alapkutatási kérdést, hogy hosszútávú összehasonlításban melyek azok a szezonális szukcessziós fázisok, melyek leginkább hasonlóak, s melyek azok, melyek a legnagyobb eltéréseket mutatják. Másképpen: melyek a konvergens és divergens időszakok a fitoplankton szezonális szukcessziójában. A problémát európai léptékben, É-D gradiens mentén, hét tó (Lake Arancio, Szicília; Mondsee, Ausztria; Alte Donau, Ausztria; Fertő, Ausztria/Magyarország; Balaton, Magyarország; Lake Stechlin, Németország; Lake Võrstjärv, Észtország) 11-29 éves hosszútávú adatsorait elemezve vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy a nyári időszakban erős biológiai kontrollmechanizmusok vezetnek igen hasonló nyárvégi fitoplankton együttesek kialakulásához, míg a téli időszakban a domináns fizikai kontroll különbségekhez vezet. A tavak közt e mintázat erősségében különbségek voltak, de a általánosan megállapítható, hogy VKI minősítésre a nyárvégi társulások a legalkalmasabbak, ha viszont klímakutatás a cél, akkor az inkább klímavezérelt téli állapotok vizsgálata célszerű (**Padisák és mtsi., 2010a**).

1.5 A természetes flóraváltozási ráta becslése

A VKI fajszerű állapotbecslést követel, s alapvető célja a humán eredetű változások detektálása. Ennek kapcsán vetődik fel a kérdés, hogy milyen a flóraváltozás természetes üteme. A problémát a németországi Stchlin-tó 15 éves adatsorán vizsgáltuk. A kidolgozott modell alapján mintegy 1,5faj/év természetes flóraváltozási rátát becsültünk (hasonló becslés a szakirodalomban nincs), továbbá más módszerrel igazoltuk az 1.3 fejezetben jelzett eredményt, miszerint a nyári állapotok rezilienciája nagyobb, mint a téli-kora tavasziaké, s ez utóbbiak változása évekkal jelzi előre a nyári állapotok változását (**Padisák és mtsi., 2010b**).

1.6 Fitoplankton funkcionális csoportok alkalmazása teljes folyóhosszon

Számos funkcionális csoport alapú vizsgálatot végeztek állóvizekben, ám a folyóvízi tanulmányok száma elenyésző. Teljes folyóhosszra, több évi adatsort ilyen szempontok szerint előttünk nem elemeztek. A Loire (Franciaország) fitoplanktonjának elemzése során megállapítottuk, hogy a funkcionális diverzitás (szemben a fajalapú kompozíciós diverzitással) jól mutatja a folyót érő különféle antropogén hatásokat, valamint hogy a $Q_{(R)}$ index nyári minimumot mutatott minden mintavételi ponton, s ez annál korábban következett be, minél távolabbi volt a forrástól (**Abonyi és mtsi., 2012**).



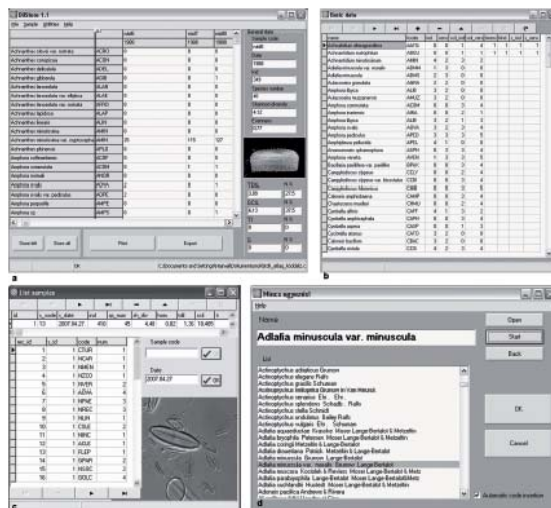
A $Q_{(R)}$ index értékei a Loire hossza mentén 2009 folyamán (a) és a pontokénti minimum- és maximum értékek (b) (Abonyi és mtsi., 2012, Fig 7)

Egy másik tanulmányban a ugyanezen adatokon az FG, MFG és MBFG koncepciókat (ld. 1.1) teszteltük. Az FG és MFG csoportosítás nagyfokú hasonlóságot mutatott, a MBFG eltérését pedig a diatóma csoportok nem kellő felbontású reprezentációja okozta. A három módszer közül csak az FG által adott eredményeket lehetett megfeleltetni a tápanyag vagy tápanyagarány gradiensnek (Abonyi és mtsi, submitted).

2 A rögzült diatómák állapotminősítésével kapcsolatban elért eredmények

2.1 Szoftver kidolgozása a tavi diatóma index számításához

A folyóvízi diatóma indexek kiszámításához a kereskedelemben kapható OMNIDIA szoftvert alkalmazzák Európa-szerte. Nem állt rendelkezésre azonban a tavi diatómákra kidolgozott szoftver, melyet e kutatás kezdetén fejlesztettünk ki (Hajnal és mtsi., 2009).



A DILSTORE 1.1 fő funkciói: (a) primer adatsorok és eredmények; (b) lekérdezés és az alapvető adatok módosítása; (c) diatóma adatsorok listázása dátum és mintakód alapján; (d) taxonkódok kikeresése

2. 2 Ekvilibrium állapotok kialakulásának lehetősége patak-diatóma közösségekben

Fitoplankton társulásokban kiterjedten vizsgálták a diszturbancia hatását valamint az ekvilibrium állapotok megjelenésének problémakörét. Patak-diatóma közösségekre hasonló vizsgálatokat nem végeztek, holott a VKI szempontjából is alapvetően fontos tudnunk, hogy a változások milyen stádiumában vannak a minősítés alapját képező fajegyüttesek. A Torna-patakba 2008-2010 között kihelyezett és exponált süttöi mészkövön fejlődő bevonatok vizsgálata alapján arra az eredményre jutottunk, hogy igen kivételes az ekvilibrium állapotok megjelenése, tehát egy patakban pl. monitorozási célra vett minta nagy valószínűséggel non-ekvilibrium állapotú (Lengyel és mtsi., 2010; Lengyel és mtsi., in prep.)

	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR
1st condition (max. 5 species contribute more than 80% of total)	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+
2nd condition (for at least 4 weeks)	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+
3rd condition (without significant variation in total biomass)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

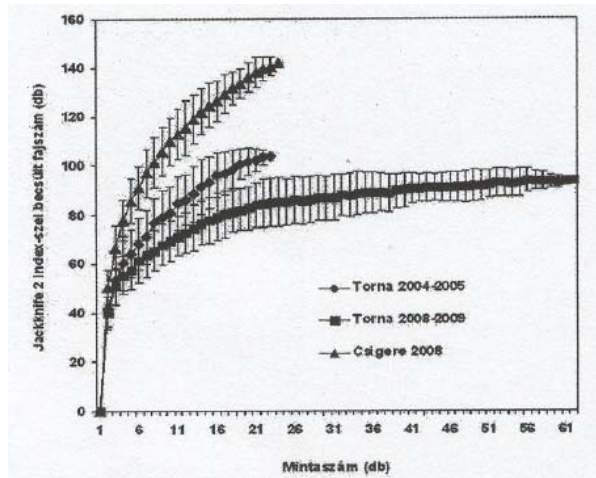
A három ekvilibrium feltétel teljesülése (+) a Torna diatóma közösségeiben 2008-2009-ben (Lengyel és mtsi., in prep., Table 6)

	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR
1st condition (max. 5 species contribute more than 80% of total)	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
2nd condition (for at least 4 weeks)	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
3rd condition (without significant variation in total biomass)	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-

A három ekvilibrium feltétel teljesülése (+) a Torna diatóma közösségeiben 2009-2010-ben (Lengyel és mtsi., in prep., Table 7)

2. 3 A mintaszám és a fajszám összefüggése patakok epilitikus diatómái esetén

Általánosan ismert összefüggés, hogy a fajszám a mintaszám növekedésével nő. Ezt az összefüggést kívántuk számszerűsíteni a Torna- és Csigere-patakokból származó adatok alapján. Megállapítottuk, hogy egyetlen, véletlenszerű időpontban vett minta a fajszám 30%-ának megismerését teszi lehetővé, valamint, hogy fajlisták összehasonlításakor a mintavételi gyakoriságá különbségéből adódó hibát statisztikailag korrigálni kell, amire az eredményeink lehetőséget adnak (Teke és mtsi., 2011).



A Jackknife-2 index alapján becsült fajszám (Teke és mtsi., 2011, 5. ábra)

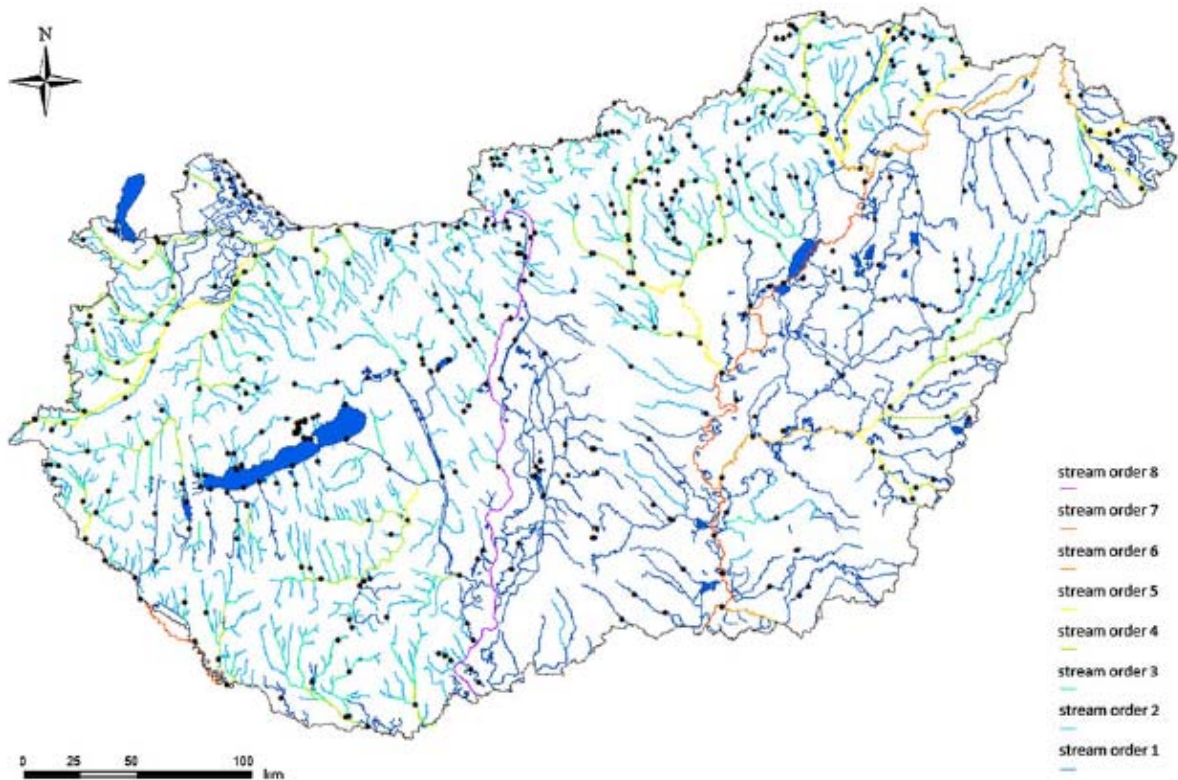
2. 4 Diatóma ökológiai guildek alkalmazhatósága az ökológiai állapotminősítésben

Diatómákra sokáig késett a funkcionális- vagy guild alapú megközelítés. Az első ilyen munkát Passy (2007) publikálta, tapadási stratégia szerint három csoportra (high profile - H, low profile - L, motile - M) osztva a fajokat. A Torna-patak diatóma közösségeinek 2008 és 2010 közötti adatain végzett vizsgálatok a következő eredményeket mutatták (Stenger-Kovács és mtsi., 2013a):

- A tavaszi növekvő besugárzás a H és L csoportnak kedvezett, a magas vízhozamok esetén növekvő zavarosság ezzel ellentétesen hatott.
- A guildok ill. A guild-diverzitás jellemző, prediktábilis mintázatot követett.
- Habár kicsi a csoportszám, a diatóma ökológiai guildok alkalmasak az időben változó környezeti viszonyok detektálására.

2. 5 A diverzitás és a fajszám rendűségfüggése

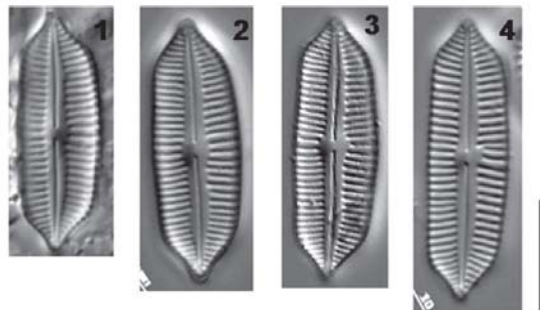
A VKI a különféle hazai folyóvíz típusokat négy fő kritérium (vízgyűjtő nagysága, mederanyag, alapkőzet, tszfm) alapján számos típusba sorolja, eszerinti sorszámmal látja el. A sorszámnak ökológiailag értelmezhető jelentéstartalma nincs. Ezért rendűség szerint vizsgáltuk három gyakran használt jellemző (fajszám, diverzitás, egyenletesség) változásait diatóma közösségi adatokra. Az eredmények egyértelműen mutatták, hogy az egyenletesség nem, de a fajszám és a diverzitás nő a rendűséggel. Egy rendűségi osztály növekedés fajszám esetén 8%, diverzitás esetén 10% növekedéssel jár. Statisztikai vizsgálatokkal igazoltuk, hogy a növekedés oka nem a tápanyagellátottság növekedésével áll összefüggésben (Stenger-Kovács és mtsi., 2013b).



Magyarország folyóvizeinek rendűségi térképe és az ebbe a vizsgálatba bevont minták (●) származási helye (Stenger-Kovács és mtsi., 2013b, 1. ábra)

2. 6 A *Cymbella schmidtii* Grunow revíziója

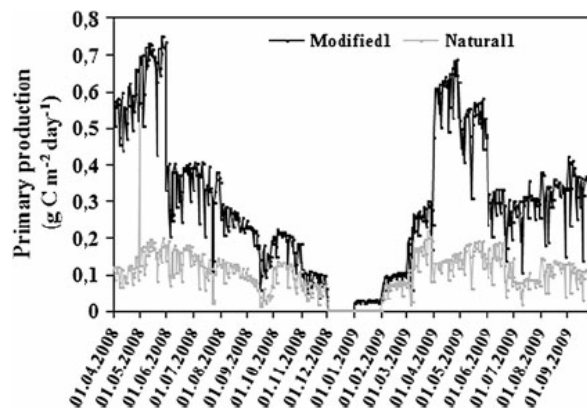
A balatoni mintákból előkerült az igen ritka *Cymbella schmidtii* Grunow melynek taxonómiai helyzetét revideáltuk (*Cymbopleura schmidtii* [Grunow] Stenger-Kovács nov. comb.), s definiáltuk élőhelyi preferenciáit. A faj a Balatonban endemikus. Az eredmény nem közvetlenül kapcsolódik a kutatás fő témájához de miután a probléma felmerülése e projekthez kötött, eredményként feltüntettük (Stenger-Kovács és mtsi., 2011).



Cymbopleura schmidtii a Balatonból (Stenger-Kovács és mtsi., 2011, Figs 1-4)

3 Funkcionális jellemzők alkalmazhatóságának vizsgálata patakok ökológiai állapotminősítésében

A hazai kisebb állóvizek ökológiai állapotát sokkal inkább meghatározzák a különféle hidromorfológiai módosítások (tározók létesítése, meanderek levágása, trapézmederbe terelés az ezzel együttjáró kísérővegetáció hiány), mint a pontszerű szennyezések, ugyanakkor a diatómákra kidolgozott állapotminősítő indexek az utóbbiakat mérik, a hidromorfológiai módosításokra szinte érzéketlenek. Emiatt olyan jellemzőket kerestünk, mely e módosításokat detektálják: a primer produkció és a lebontási folyamatok intenzitásának funkcionális jellemzőit vizsgáltuk. A Torna-patak természetes és módosított szakaszain kihelyezett süttői mészkövön fejlődő diatóma bevonat primer produkciójának vizsgálata alapján megállapítottuk, hogy a természetes szakaszokon a biomasz-specifikus fotoszintézis minden évszakban magasabb, mint a módosítottakon. A fotoadaptációs paraméter (I_k) a módosított szakaszokon lényegesen magasabb, mint a természeteseken. A fényviszonyok megváltoztatása alapvető hatással van a vizsgált közösség fotoszintetikus aktivitására (Üveges és mtsi., 2012).



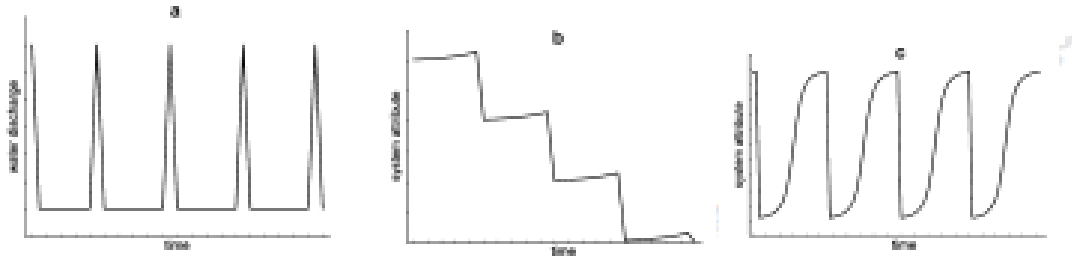
Primer produkció a Torna-patak természetes és módosított szakaszán (Üveges és mtsi., 2012, Fig. 5)

A bontási folyamatok jellemzőit patakok természetes és mesterséges szakaszain kihelyezett avarzsákos módszerrel vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy lényeges a különbség a két szakasztípus között: a módosított szakaszon kisebb az aprító fajok sűrűsége, azonban a kísérőerdők hiánya miatti táplálékszűke miatt a bontási sebesség nagyobb, mint a természetes szakaszokon (Kovács és mtsi., 2011).

4 Stressz és diszturbancia ökológiai értelmezése

A project ideje alatt végzett, fent ismertetett kutatásaink alatt mind gyakrabban talákoztunk a "stressz" kifejezés megjelenésével a szakirodalomban, anélkül azonban, hogy annak ökológiai értelmezését a szerzők definiálták volna. Egy munkánkban (Borics és mtsi., 2013) erre tettünk kísérletet egy egyszerű modell alapján. Javaslatunk a stressz és a lényegesen jobban definiált diszturbancia elkülönítését is lehetővé teszi. A modellfutások eredményei megerősítették azt az – e project alapeírásában szereplő –

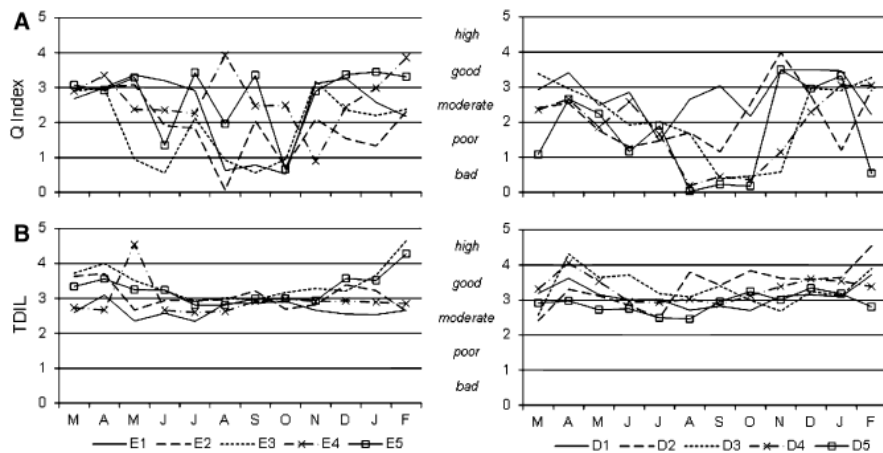
hipotézisünket, hogy a VKI “one-out all.out” irányelve a rendszer komponenseinek eltérő reakcióideje miatt nem tartható.



Vízhozam pulzusokat követő rendszerválasz hosszú- és rövid életidejű társulások esetében (Borics és mtsi, 2013, Fig. 5)

5 A fitoplankton és a perifitikus kovaalga indexek állapotminősítésének koherenciája

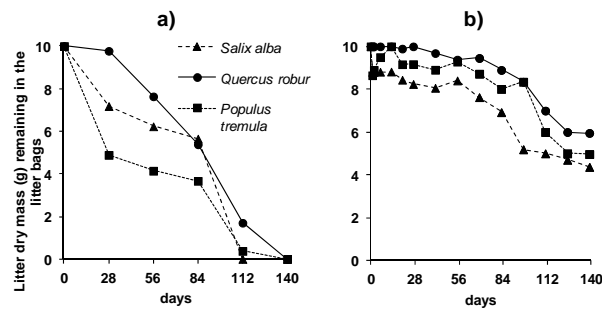
A fitoplankton Q-indexe valamint a diatómákra alkalmazott TDIL index szezonálisan és térbelileg is jelentősen különböző állapotminősítéshez vezetett balatoni mintákon. A Q-index a jó-rossz, a TDIL a kiváló-mérsékelt kategóriában mozgott. A kettő közül az összes foszfor alapján becsült trofitási állapothoz a Q index adott közelebbi minősítéseket különösképp a nyári időszakban. A fitoplankton és a diatóma közösségek válaszidejének különbözősége még a két legrövidebb életidejű BQE esetén is inkoherenciához vezet, s ugyanez várható a többi (makrofita, hal, makrogerinctelen) csoport összehasonlítása esetén is. Emiatt a “one-out all-out” követelmény felülvizsgálatra szorul (Crossetti et al., 2013). A közelmúltban ugyanerre a következtetésre jutottak Cellamare és mtsi. (2011) a makrofita, diatóma és fitoplankton csoportokon végzett vizsgálatok alapján.



A Q-index (A) és a TDIL (B) ökológiai állapotbecslése a Balaton északi (E1-E5) és déli (D1-D5) partján (Crossetti és mtsi., 2013, Fig. 5)

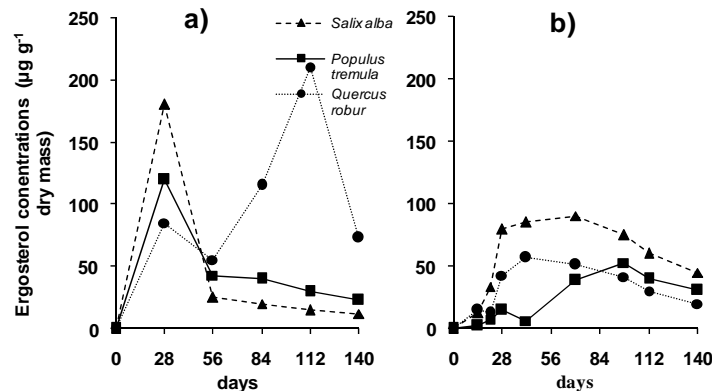
6 A vörösiszap katasztrófát követő regeneráció vizsgálata

A zárójelentés eddigi fejezeteiből kitűnik, hogy számos vizsgálatot és kísérletet - a kutatási tervnek megfelelően - a Torna-pataokban végeztünk el. A 2010. október 4-én bekövetkezett vörösiszap katasztrófa számos tervezett kutatást tett lehetetlenné, de lehetőséget adott arra, hogy a regenerációt kövessük nyomon. Tekintve, hogy a patak élővilága megsemmisült, ebben igen nagy segítséget jelentett az, hogy már a katasztrófa előtti időszakban elkezdtük a funkcionális paraméterek, s alkalmazásuk lehetőségének vizsgálatát az ökológiai állapotminősítésben. A katasztrófa utáni első év eredményeit összefoglaló cikkben közöltük (**Üveges és mtsi., 2011**), s ezen időszakban számos kísérletet beállítottunk. Az első, pataokban megjelenő élőlénycsoportot az Ingold-féle gombák képviselték olyan fajokkal, melyeket más, erősen szennyezett környezetben is kimutattak (**Vass és mtsi., 2012, 2013**). Az avarlebontás sebessége lényegesen alacsonyabb volt a katasztrófa utáni időszakban (**Kucserka és mtsi., in press**)



Az avarszáokban maradt szárazanyag tartalom (a) a katasztrófa előtt (2009. január 3 - június 2) valamint (b) után (2011. február 17 - július 7) (**Kucserka és mtsi., in press, Fig. 3**)

Az Ingold-féle gombák mennyiségének időbeli változása szintén lényegesen eltért a az ergoszterolok biomasszabecslés alapján (**Kucserka és mtsi., in press, Fig. 3**).



Az ergoszterol koncentrációja ($\mu\text{g g}^{-1}$ szárazanyag) az avarszákokban (a) a katasztrófa előtt (2009. január 3 - június 2) valamint (b) után (2011. február 17 - július 7) (**Kucserka és mtsi., in press, Fig. 4**)

A katasztrófát követően az első élő makrogerinctelen szervezetet több, mint három hónap elteltével, 2011. januárjában találtuk meg, s a fauna igen szegényes maradt októberig. Felépülését akadályozta, hogy a vörösiszap levonulása homogenizálta az medret, eltűntek minerális mikrohabitatok, s kialakulásukat a mederkotrások is hátráltatták **(Kovács és mtsi., 2013)**. A Marcal makrogerinctelen állománya a Torna befolyása alatt (és a visszaduzzasztott területen) elpusztult, az alsóbb szakaszon jelentősen sérült. A pusztulás a szűrő-, legelő- és aprító csoportokat érintette inkább, a ragadozókat kevésbé, melyek azonban táplálékhiány miatt pusztultak el később. A regenerációt a folyóban a lerakódott vörösiszap- és gipszréteg, valamint a kisvízi meder kotrásának közvetlen és közvetett hatásai késleltették, de 2011 őszén már több védett faj sikerült kimutatni **(Selmeczy és mtsi., 2013)**.

Irodalomjegyzék

(A jegyzékben az ezen kutatás eredményeit közlő cikkeket félkövér betűvel emeltük ki. Az impact faktorok a publikáció évére, 2013-as cikk esetén 2012-re vonatkoznak. A hivatkozási szám kizárólag a független hivatkozásokat jelenti.)

Abonyi A.; Krasznai E; Padisák J., 2011. Rétegződő fitoplankton és a funkcionális csoport koncepció néhány hazai mély bányató esetében (Phytoplankton functional groups and the vertical distribution of phytoplankton in some Hungarian deep pit lakes). HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY (ISSN: 0018-1323) 91: (6) pp. 7-11. IF: -; Hivatkozások MTMT-ben: -, ebből WoS: -

Abonyi A; Leitão M; , Lancon A.-M.; Padisák J., 2012. Phytoplankton functional groups as indicators of human impacts along the River Loire (France). HYDROBIOLOGIA 698: 233-249. IF: 1,985; Hivatkozások MTMT-ben: 7, ebből WoS-ban vagy Scopusban: 4

Abonyi A; Leitão M; Stanković I; Borics G; Várbíró G; Padisák J., submitted. A River Loire (France) survey to compare three frequently used phytoplankton functional classifications. Do they reflect longitudinal processes in similar ways? ECOLOGICAL INDICATORS. IF: 2,89

Abonyi A; Borics G; Várbíró G; T-Krasznai E; Görgényi J; Selmeczy G; Padisák J., 2014a, in press. Magyarországi holtágak morfológiája I: A természetes, a mesterséges, az ártéri és a mentett oldali. HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY

Abonyi A; Borics G; Várbíró G; T-Krasznai E; Görgényi J; Selmeczy G; Padisák J., 2014b, in press. Magyarországi Magyarországi holtágak morfológiája II: A medermorfológia és a keletkezés természetvédelmi vonatkozásai. HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY

Borics G; Várbíró G; Grigorszky I; Krasznai E; Szabó S; Kiss KT., 2007. A new evaluation technique of potamo-plankton for the assessment of the ecological status of rivers. ARCHIV FÜR HYDROBIOLOGIE. SUPPLEMENTBAND. LARGE RIVERS 17 (3-4) p. 465-486.

Borics G; Várbíró G; Padisák J., 2013. Disturbance and stress - different meanings in ecological dynamics? HYDROBIOLOGIA 711: 1-7. IF: 1,985; Hivatkozások MTMT-ben: 1, ebből WoS-ban vagy Scopusban: -

Borics G; Abonyi A; Várbíró G; Padisák J; Krasznai E (submitted): Thermal stratification in topographically shallow, but functionally deep lakes and its ecological consequences. LIMNOLOGICA. IF: 1,565

Cellamare M; Soizic M; Coste M; Haury J., 2011. Ecological assessment of French Atlantic lakes based on phytoplankton, phytobenthos and macrophytes. ENVIRONMENTAL MONITORING AND ASSESSMENT, 184 (8):4685-4708.

Crossetti L- O ; Stenger-Kovács C ; Padisák J., 2013. Coherence of phytoplankton and attached diatom based ecological status assessment in Lake Balaton. HYDROBIOLOGIA 716: 87-101. IF: 1,985; Hivatkozások MTMT-ben: -, ebből WoS-ban vagy Scopusban: -

Hajnal É; Stenger-Kovács C; Ács É; Padisák J., 2009. DILSTORE software for ecological status assessment of lakes based on benthic diatoms. FOTTEA 9: 351-354. IF: 1,762; Hivatkozások MTMT-ben: -, ebből WoS-ban vagy Scopusban: -

- Krasznai E; Borics G; Várbíró G; Abonyi A; Padisák J; Deák C; Tóthmérész B., 2010. Characteristics of the pelagic phytoplankton in shallow oxbows. HYDROBIOLOGIA 639: 173-184. IF: 1,762; Hivatkozások MTMT-ben: 11, ebből WoS-ban vagy Scopusban: 9**
- Kruk C; Huszar VLM; Peeters ETHM; Bonilla S; Costa L; Lürling M; Reynolds CS; Scheffer M., 2010. A morphological classification capturing functional variation in phytoplankton. FRESHWATER BIOLOGY 55: 614-627.
- Kovács K; Selmeczy GB; Kucserka T; Abdel-Hameid N-AH; Padisák J., 2011. The effect of stream bed morphology on shredder abundance and leaf-litter decomposition in Hungarian midland streams. POLISH JOURNAL OF ENVIRONMENTAL STUDIES 20: 1547-1556. IF: 0,508; Hivatkozások MTMT-ben: 1, ebből WoS-ban vagy Scopusban: -**
- Kovács K; Selmeczy GB; Drávecz E; Kucserka T; Kacsala, I.; Padisák J., 2013. A Torna-patak makrozoobentosz együttese a vörösiszap-katasztrófát követő első 12 hónapban. HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY 93/5-6: 53-54. IF: -; Hivatkozások MTMT-ben: ., ebből WoS-ban vagy Scopusban: -**
- Kucserka T; Karádi-Kovács K; Vass M; Selmeczy GB; Hubai KE; Üveges V; Kacsala I; Törő N; Padisák J (accepted). Leaf litter decomposition in Torna-stream before and after a red mud disaster. ACTA BIOLOGICA. IF: 0,504; Hivatkozások MTMT-ben: ., ebből WoS-ban vagy Scopusban: -**
- Lengyel E; Stenger-Kovács Cs; Padisák J., 2010. Köztes diszturbancia és az egyensúlyi állapot vizsgálata a Torna-patak kovaalga közösségeiben. HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY 90: 91-93. Hivatkozások MTMT-ben: -, ebből WoS-ban vagy Scopusban: -**
- Lengyel E; Stenger-Kovács Cs; Padisák J., in prep. Equilibrium state and effect of disturbances on the benthic diatom assemblages of the Torna-stream, Hungary. HYDROBIOLOGIA. IF: 1,985**
- Padisák J; Crossetti LO; Naselli-Flores L., 2009. Use and misuse in the application of the phytoplankton functional classification: a critical review with updates. HYDROBIOLOGIA 621: 1-19. IF: 1,754; Hivatkozások MTMT-ben: 165, ebből WoS-ban vagy Scopusban: 96**
- Padisák J; Hajnal É; Naselli-Flores L; Dokulil MT; Nőges P; Zohary, T., 2010a. Convergence and divergence in organization of phytoplankton communities under various regimes of physical and biological control. HYDROBIOLOGIA 639: 205-220. IF: 1,964; Hivatkozások MTMT-ben: 16, ebből WoS-ban vagy Scopusban: 6**
- Padisák J; Hajnal É; Krienitz L; Lakner J; Üveges V., 2010b. Rarity, ecological memory, rate of floral change in phytoplankton – and the mystery of the Red Cock. HYDROBIOLOGIA 653: 45-67. IF: 1,964; Hivatkozások MTMT-ben: 12, ebből WoS-ban vagy Scopusban: 9**
- Passy SI., 2007. Diatom ecological guilds display distinct and predictable behaviour along nutrient and disturbance gradients in running waters. AQUATIC BOTANY 86: 171–178.
- Reynolds CS; Huszar VLM; Kruk C; Naselli-Flores L; Melo S., 2002. Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. JOURNAL OF PLANKTON RESEARCH 24: 417-428.
- Salmaso N; Padisák J., 2007. Morpho-functional groups and phytoplankton development in two deep lakes (Lake Garda, Italy and Lake Stechlin, Germany). HYDROBIOLOGIA 578: 97–112.

- Salmaso N; Naselli-Flores L; Padisák, J., in prep. Functional classifications in phytoplankton ecology: a comparative review of approaches and experiences. ECOLOGICAL MONOGRAPHS. IF: 8,129
- Selmeczy GB; Kovács K; Drávecz E; Kucserka T; Kacsala I; Padisák J., 2013. A makrozoobentosz szervezetek első éve a vörösiszap katasztrófa után a Marcal folyóban. HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY 93/5-6: 71-73. . IF: -; Hivatkozások MTMT-ben: -, ebből WoS-ban vagy Scopusban: -
- Stenger-Kovács C; Buczkó K; Padisák J., 2011. *Cymbella schmidtii* Grunow transferred to *Cymbopleura schmidtii* (Grunow) Stenger-Kovács nov. comb. – a rare diatom species occurring in Lake Balaton (Hungary). DIATOM RESEARCH 24: 213-220. IF: 0.656; Hivatkozások MTMT-ben: 1, ebből WoS-ban vagy Scopusban: -
- Stenger-Kovács C; Lengyel E; Crosetti LO; Üveges V; Padisák J., 2013a. Diatom ecological guilds as indicators of temporally changing stressors and disturbances in the small Torna-stream, Hungary. ECOLOGICAL INDICATORS 24: 138-147. IF: 2,89; Hivatkozások MTMT-ben: 3, ebből WoS-ban vagy Scopusban: 2
- Stenger-Kovács C; Tóth L; Tóth F; Hajnal É; Padisák J., 2013b. Stream order dependent diversity metrics of epilithic diatom assemblages. HYDROBIOLOGIA DOI 10.1007/s10750-013-1649-8, IF: 1.985; Hivatkozások MTMT-ben: -, ebből WoS-ban vagy Scopusban: -
- Teke G; Lengyel E; Bíró R; Stenger-Kovács C; Padisák J; Hajnal É (2011): Fajgazdagság és mintavétel összefüggésének vizsgálata a PERIDAT on-line perifiton adatbázis segítségével (Relationship Between Diversity and Sampling Methods by the Peridat On-line Perifiton Database) HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY 91/6: 98-100. IF: -; Hivatkozások MTMT-ben: -, ebből WoS-ban vagy Scopusban: -
- Üveges V; Andirkó V; Ács A; Bíró R; Drávecz E; Hajnal É, Havasi M; Hubai KE; Kacsala I; Kovács K, Kovács N; Kucserka T; Lengyel E; Matulka A; Selmeczy GB; Stenger-Kovács C; Szabó B; Teke G; Vass M; Padisák J., 2011), A vörösiszap katasztrófa hatása a Torna-patak és a Marcal élővilágára, a regeneráció első időszaka. ECONOMICA 12: 95-139. IF: -; Hivatkozások MTMT-ben: 1, ebből WoS-ban vagy Scopusban: -
- Üveges V; Padisák J., 2012. Photosynthetic activity of epilithic algal communities in sections of the Torna stream (Hungary) with naturaland modified riparian shading. HYDROBIOLOGIA 679: 267-281. IF: 1,985; Hivatkozások MTMT-ben: -, ebből WoS-ban vagy Scopusban: -
- Vass M; Kucserka T; Hubai KE; Kovács K; Üveges V; Padisák J; Révay Á., 2012. Ingold-féle gombák jelenléte a Torna-patak természetes és vörösiszappal érintett szakaszán. HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY 92/5-6: 85-88. IF: -; Hivatkozások MTMT-ben: -, ebből WoS-ban vagy Scopusban: -
- Vass M; Révay Á; Kucserka T; Hubai K; Üveges V; Kovács K; Padisák J., 2013. Aquatic hyphomycetes as survivors and/or first colonizers after a red sludge disaster in the Torna. stream, Hungary INTERNATIONAL REVIEW OF HYDROBIOLOGY: 98: 217-224. IF: 0.87; Hivatkozások MTMT-ben: -, ebből WoS-ban vagy Scopusban: -

Összefoglaló publikációs és scientometriai adatok (K-17775)

Nem impaktos folyóiratban megjelent és elfogadott cikkek száma: 9

Impaktos folyóiratban megjelent és elfogadott cikkek száma: 15

Kumulatív impact: 24,778

Összes idézettség (mtmt): 217

Idézettség WoS-ban vagy Scopusban: 126

Impaktos folyóiratnak leadott cikkek száma: 2

Impaktos folyóiratnak leadás előtt álló cikkek száma: 2