

A fitoplankton és a fitobentosz diverzitása az ócsai Öreg-turján néhány vízterében

Kiss Keve Tihamér¹, Vad Csaba Ferenc², Horváth Zsófia³, Tóth Bence¹, Földi Angéla⁴,
Barreto Sára⁵, Szilágyi Zsuzsanna⁶, Ács Éva¹

¹MTA Ökológiai Kutatóközpont, Duna-kutató Intézet, 2131 Göd, Jávorka Sándor u. 14.

²ELTE TTK Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C, ;

³WasserCluster Lunz, 3293 Lunz am See, Dr. Carl Kupelwieser Promenade 5, Ausztria; ⁴DE
Hidrobiológiai Tanszék, 4010 Debrecen, Egyetem tér 1; ⁵Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi,
Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség, 1072 Budapest, Nagydíófa u. 10-12; ⁶ELTE
Környezettudományi Doktori Iskola, 1117 Budapest, Pázmány P. s. 1/A.

Bevezetés

Hazai vizes élőhelyeink egyik szép és értékes területe az Ócsai Tájvédelmi Körzet, s benne az Öreg-turján. Fokozottan védett, a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóságához tartozik, emellett a NATURA 2000 hálózat és a Ramsari Egyezmény nemzetközi védelmét is élvezi. Az Öreg-turján a Tájvédelmi Körzet legészakibb területe, Ócsa és Alsónémedi községek között fekszik, kiterjedése közel 160 hektár, posztglaciális reliktumterület. Mai képének kialakulásában döntő szerepet játszottak az emberi hatások (lecsapolás, tűzgegbányászat). Növényzetét a belső részekben nádasok, telelősásosok, ligeterdők, rekettyefüzesek, a külső részekben kékperjés láprétek és kaszálórétek alkotják. Az utóbbi évtizedekben a másodlagos szukcesszió eredményeként egyre inkább teret hódítottak a sűrű nádasok, ezzel párhuzamosan pedig csökkent a nyíltvizes felületek aránya. A láp fennmaradását a talajvízszint drasztikus csökkenése és a meder feltöltődése egyaránt erősen veszélyeztette, ezért a Duna-Ipoly Nemzeti Park 2011 második felében kiterjedt élőhely-rekonstrukciós munkálatokat végzett. Ennek során nádaratással és részleges mederkotrással nyílt vizes felületeket hoztak létre, valamint a vízzáró réteg feletti üledék eltávolításával kimélyítették az egyes lápmedencék medreit.

Az ócsai láp, így az Öreg-turján nagy része a 20. század elejéig, a lecsapolások kezdetéig megközelíthetetlen volt, a részletesebb vizsgálatok ezután kezdődtek. Számos kutatás irányult növényzetének vizsgálatára. Az első kutatók még eredeti, beavatkozásoktól mentes állapotában vizsgálhatták a területet (Boros 1936) és az Öreg-turjánt még a Duna-Tisza köze egyik legszebb zsombékos élőhelyeként említette. Az eredeti növényzet helyén kiszáradó kékperjés, valamint szittyós és csátés láprétek alakultak ki, melyek számos

növényritkaságnak nyújtottak otthont (Boros 1952, Járainé 1958, Nagy 2001, Nagy és Gergely 2001).

Az Öreg-turján állattani értékekben is meglehetősen gazdag. Az olyan gerinces ritkaságok mellett, mint a lápi póc (*Umbra krameri* - Keresztessy és mtsai. 2012) vagy az elevenszülő gyík (*Zootoca vivipara* - Puky és mtsai. 2005), megtalálható a területen az innen leírt *Monotarsobius baloghi* nevű százlábú, a csak Erdélyből és Ócsáról ismert *Polydesmus schässburgensis* ikerszelvényes faj (Kopasz és Sára 1981, Sallai 1993, Andrikovics 1996). Emellett a terület madárvilága is igen gazdag, emiatt szinte állandóan madártani megfigyeléseket végeznek itt.

Annak ellenére, hogy fokozottan védett vizes élőhely, hidrobiológiai szempontból meglepően kevésbé feltárt. A közelmúltig az egysejtű állatok (Török 2001) mellett a vízi makrogerictelenekre, a vízminőségre (Andrikovics 1996, Andrikovics és Csörgő 1985), valamint a halakra (Guti et al. 1991) irányultak kutatások. A terület alga együtteseit még senki nem kutatta, a kisrák fauna (Copepoda, Cladocera) vizsgálata az utóbbi években kezdődött (Vad et al. 2009a,b, 2012, Vad & Horváth 2010). Ennek során látványos vertikális rétegzettséget figyeltek meg az Öreg-turján 60-70 cm mélységű, sekély lápszemében, ami a zooplankton és a környezeti változók és esetében is fennállt. Véleményük szerint a jelenség legfőbb okozója a rendkívül alacsony oldott oxigénszint, ami napszakos mintázatot mutatott, hajnalban és éjszaka gyakorlatilag elfogyott a víztérből. A napszakos maximumot délben figyelték meg, azonban ez még közvetlenül a felszín alatt sem érte el a 100%-os telítettséget, az alsó vízrétegek pedig ekkor is anoxikusak maradtak. A kisrákok a 60 cm-es átlagos mélységű vízoszlopnak általában a felső 20 cm-ében fordultak elő. Az a-klorofill koncentráció a víztérben a kisrákokkal ellentétes vertikális rétegződést mutatott (Vad et al. 2012). Ez valószínűleg a kisrákok intenzív táplálékfelvételének tudható be, melyek közül a *Daphnia curvirostris* igen hatékony szűrőszervezet, és a felső rétegekben nagy mennyiségben (több száz egyed/l) volt jelen. A kisrákok napszakos maximumait minden esetben nappal tapasztalták, éjszaka és hajnalban mennyiségük lecsökkent, ekkor jelentős részük valószínűleg a partmenti vízínövényzetben tartózkodott. Megfigyelték, hogy a lápban egyedülként előforduló halfaj, a lápi póc (*Umbra krameri*) éjszaka úszott ki a nyílt vízbe, így elképzelhető, hogy a kisrákok éjszakai egyedsűrűség-csökkenése a ragadozó elkerülése miatt alakult ki. Eredményeik szerint az abiotikus változók – mindenek előtt az oldott oxigén – hatására, az ilyen sekély vizekben is tartós vertikális rétegzettség alakul ki, amely általában csak a mély tavakra jellemző.

Jelen kutatásunk során a 2011 második felében elvégzett élőhely-rekonstrukciós beavatkozásoknak az élővilágra gyakorolt hatásait kívántuk elemezni úgy, hogy már a beavatkozást megelőzően is végeztünk fitoplankton és fitobentosz vizsgálatokat.

Anyag és módszer

Gyűjtéseinket és helyszíni vizsgálatainkat 2010 tavaszán kezdtük el az Öreg-turján területén (1. ábra) egy belső, sekély lápszemben (Ö2 – 2. ábra) és az északi peremhez közel lévő, vízi makrovegetációval jelentősen benőtt víztéren (Ö4 – 2. ábra). Ez utóbbit érintette a 2011 második felében elvégzett rekonstrukció, mely során a szövevényes csatornarendszer itt is újjá alakult (3. ábra). Az Ö2-es lápszemben a nyíltvízes terület közel 300 m², melyet sűrű nádas állomány vesz körül, a vízmélység kevesebb mint 70 cm, ahol az üledék réteg vastag, iszapos, főleg bomló növényi anyagokból áll. Nyáron a nyíltvízben gazdag hínárállomány fejlődik ki, benne a közönséges rence (*Utricularia vulgaris*), érdes tócsagaz (*Ceratophyllum demersum*) és békalencse (*Lemna* spp.) dominál, a nyíltvíz középső részéig terjedve. 2010-ben április és augusztusban, 2011-ben április és júliusban egy-egy vizsgálatra került sor. 2011. július 19 és szeptember 11 között három alkalommal az Ö2-es ponton napszakos, mélységi vizsgálatot is végeztünk, amikor a fitoplankton és a kistrák plankton alakulását és a köztük lévő kapcsolatot (táplálék-kínálat, fogyasztás) vizsgáltuk.

A fitoplankton mintákat a felszín közeléből egyszerű merítéssel, a napszakos vizsgálatok során pedig a felső, a 30- és 50 cm mélységből csőmintavevő készülékkel gyűjtöttük. A mintákat a helyszínen Lugol-oldattal rögzítettük, majd Utermöhl-féle módszerrel határoztuk meg a fitoplankton fajsámát és egyedsámát. A megtalált fajok egyedi sejttérfogat mérését is elvégeztük, hogy ebből a fitoplankton biomassa értékét kiszámíthassuk.



2278 m

© 2010 Geo...
© 2010...
Image © 20...

Képek dátuma: 2009. Jún. 30.

47°16'45.98" É 19°11'04" E

1. ábra. Az Öreg-turján képe az Ócsai Tájvédelmi körzeten belül, Ö2-es, Ö4-es mintavételi hely.

A bevonatlakó algák gyűjtését 2010-ben kezdtük el az Ö2 és Ö4 mintavételi helyeken. Júniusban és szeptemberben vettünk mintát, 2011-ben pedig júniusban és októberben. 2012-ben ismét szeptemberben került sor mintavételre a rekonstrukció által érintett Ö4-es mintavételi helyről.

A bevonatmintákat a legkevésbé árnyékolt részből random módon kiválasztott zöld nádszárról gyűjtöttük ötszörös ismétlésben. A bevonatot a laboratóriumba szállítást követően fogkefével lemostuk az aljzatról, majd forró hidrogénperoxidos roncsolás és beágyazás után Olympus IX70 típusú fordított fénymikroszkóppal, standard protokoll szerint (MSZ EN 13946, 2003) 400 valvát meghatározva vizsgáltuk. Emellett a mintákat polikarbonát membránfilteren át történő tisztítás után scanning elektronmikroszkóppal (HITACHI S 2600-N) is vizsgáltuk. A kovaalga indexeket OMNIDIA 5.3 programmal számoltuk.

A helyszínen mért oldott oxigén, pH, vezetőképesség és fényerősség mellett laboratóriumi körülmények között a-klorofill koncentráció meghatározás történt.



2. ábra. Az Öreg-turján sekély, parti vegetációval körülvett lápszeme (Ö2) és makrovegetációval benőtt víztere (Ö4)



3. ábra. Új vízterek, csatornák a rekonstrukció végén, az Ö2 és Ö4 mintavételi hellyel

Eredmények és megbeszélésük

A fitoplankton fajösszetétele, diverzitása

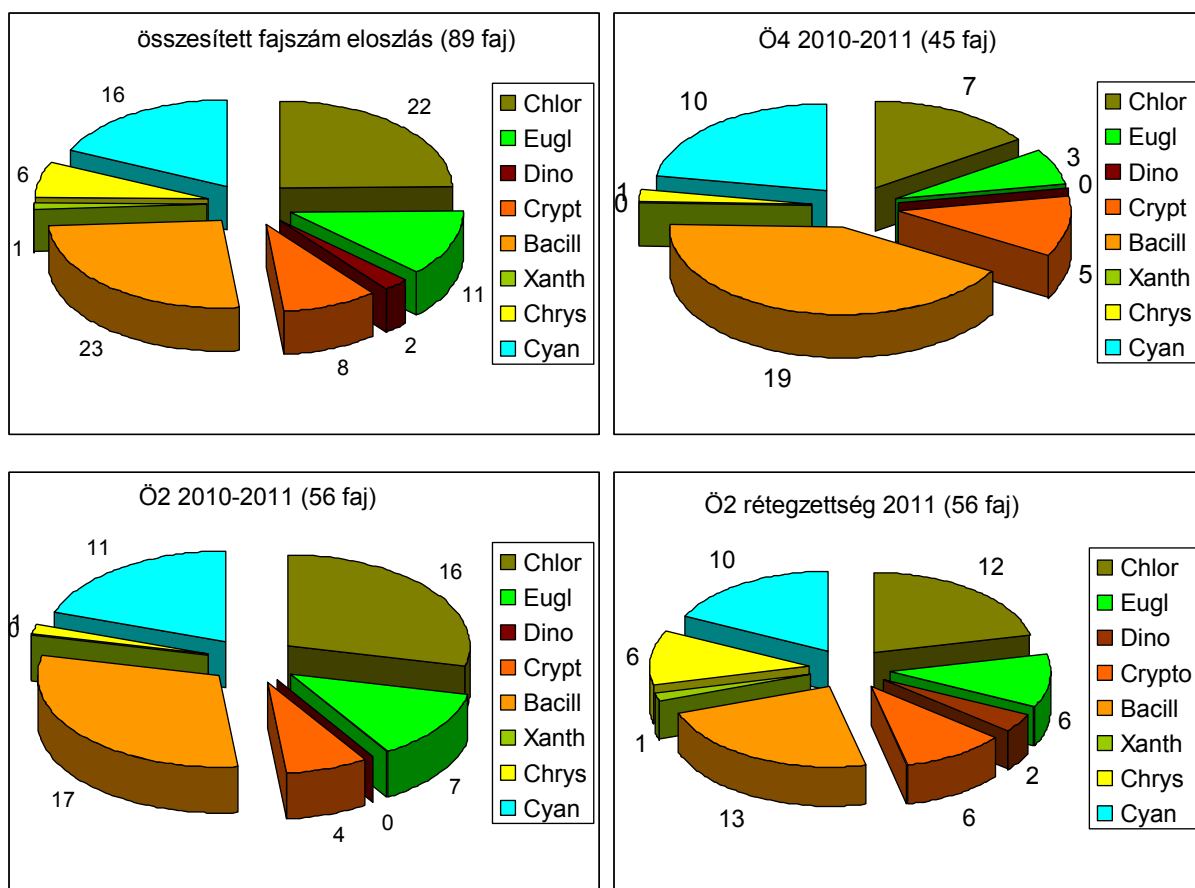
Vizsgálataink során az Öreg-turján területén az Ö2, Ö4 pontokról gyűjtött mintákban összesen 89 fajt találtunk. Legnagyobb fajsza­mot a Bacillariophyceae-, Chlorophyceae- és a Cyanobacteria fajok érték el, majd az Euglenophyta-, Cryptophyta- és a Chrysophyceae fajok következtek (4. ábra).

Az Öreg-turján lápszeméből (Ö2) a négy első mintavétel alkalmával összesen 56 faj került elő, a nagyobb rendszertani csoportok aránya jelentősen hasonlított az összesített fajlista arányira. A makrovegetációval benőtt sekély területen (Ö4) összesen 45 fajt találtunk. Itt a planktonban, a legnagyobb fajsza­mot a kovaalgák érték el, amit túlnyomórészt a bevonatból lemosódott Pennales fajok alkották. Az Ö2-es ponton végzett napszakos vizsgálatok alkalmával 56 faj került elő és a nagyobb rendszertani csoportok aránya hasonlított a korábbi vizsgálatok során tapasztal­thoz.

A rekonstrukció előtti gyűjtések alakalmával a fitoplankton, más kisebb tavakkal összehasonlítva, nem volt kiemelkedően fajgazdag. Ez nem különösebben meglepő, hiszen a lápvizek, gyakran speciális (szélsőséges) környezeti feltételekkel jellemezhetők. Ezzel is összefügghet az, hogy néhány olyan fajt is megtaláltunk, melyek hazai vizeinkben ritkák. Szinte sosem találkozunk vizeinkben a viszonylag nagy sejt­méretű *Cyanothece aeruginosa*



4. ábra. 1. *Cyanothece aeruginosa*, 2. *Planktothryx aghardii*, 3. *Mallomonas acrocomos* Ruttner, 4. *Trachelomonas volvocina* (Ehrbg.) Ehrbg., 5. *Cryptomonas marsonii* Skuja, 6. *C. rostratiformis* Ruttner, 7. *C. ovata* Ehrbg.

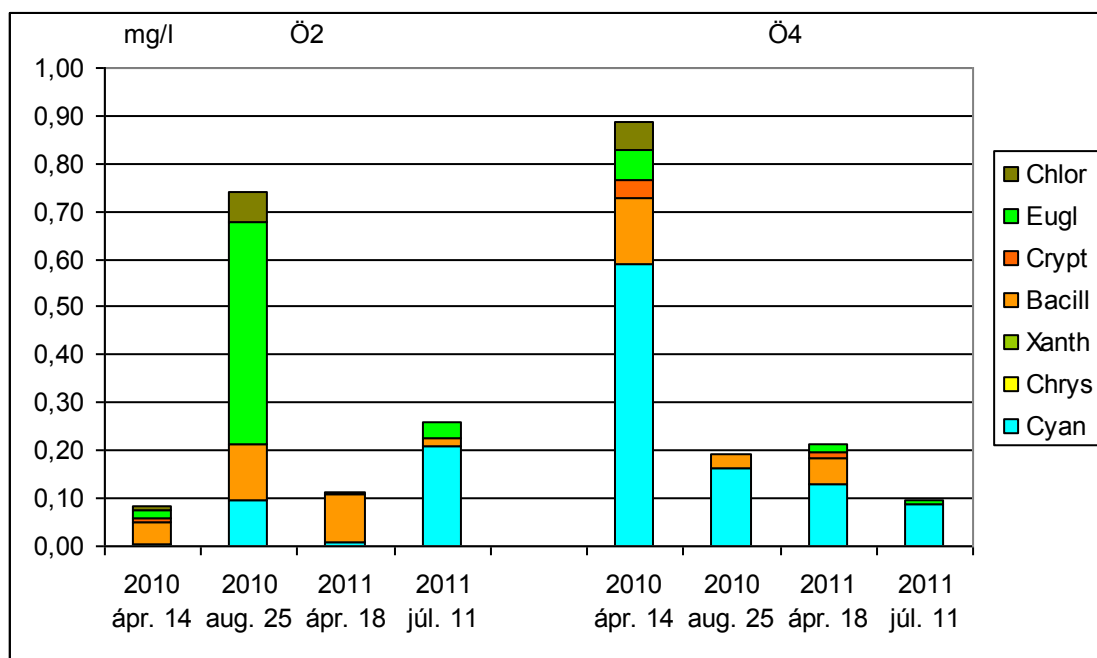


5. ábra. A fitoplankton nagyobb rendszertani csoportjainak fajszám-összetétele (Cyan – Cyanobacteria, Chrys – Chrysophyceae, Xanth – Xanthophyceae, Bacill – Bacillariophyceae, Crypt – Cryptophyta, Dino – Dinophyta, Eugl – Euglenophyta, Chlor – Chlorophyta)

(Nägeli) Komárek (Cyanobacteria) fajjal, vagy a 16 sejtes cenobiumot alkotó ostoros *Spondylomorum quaternarium* Ehrbg. (Chlorophyceae, Volvocales) algával. Ez utóbbi 2011 tavaszán nagyobb tömegben szaporodott el, vízszíneződést okozva. Hasonló oka lehet annak, hogy a Cryptophyta és Euglenophyta fajok relatíve nagy fajszámot értek el. Ez a jelenség kicsi tavakban, holtágakban, lápvizekben gyakran előfordul: Bodrog holtágban pl. gazdag Euglenophyta fajegyüttest találtak (Kiss és mtsai. 2008), vagy a Baláta-tó lápvizében számos ostoros alga fordult elő, köztük a *Spondylomorum quaternarium*-hoz nagyon hasonló *Volvuliva steinii* Playfer, Volvocales (Borics et al. 1998a, b, 2000, 2008, Péterfi et al. 1998).

A két vizsgált víz 4-4 mintájában a fitoplankton mennyisége kicsi volt és jelentős különbségeket is mutatott (6. ábra). A mélyebb lápszemben (Ö2) tavasszal a Pennales kovaalgák adták a biomassza több mint felét (oszlopdiagram). 2010 augusztusában hozzájuk hasonló mennyiségben voltak jelen a cianobaktériumok, és két Euglenophyta faj (*Euglena proxima* Dengeard, *Phacus dangeardii* Lemm.) adta a biomassza több mint 60 %-át. 2011 júliusában viszont a cianobaktériumok dominanciája jelentős volt (80 %), közülük a *Planktothryx aghardii* emelhető ki. A makrofítonnal benőtt Ö4-es helyen minden esetben a

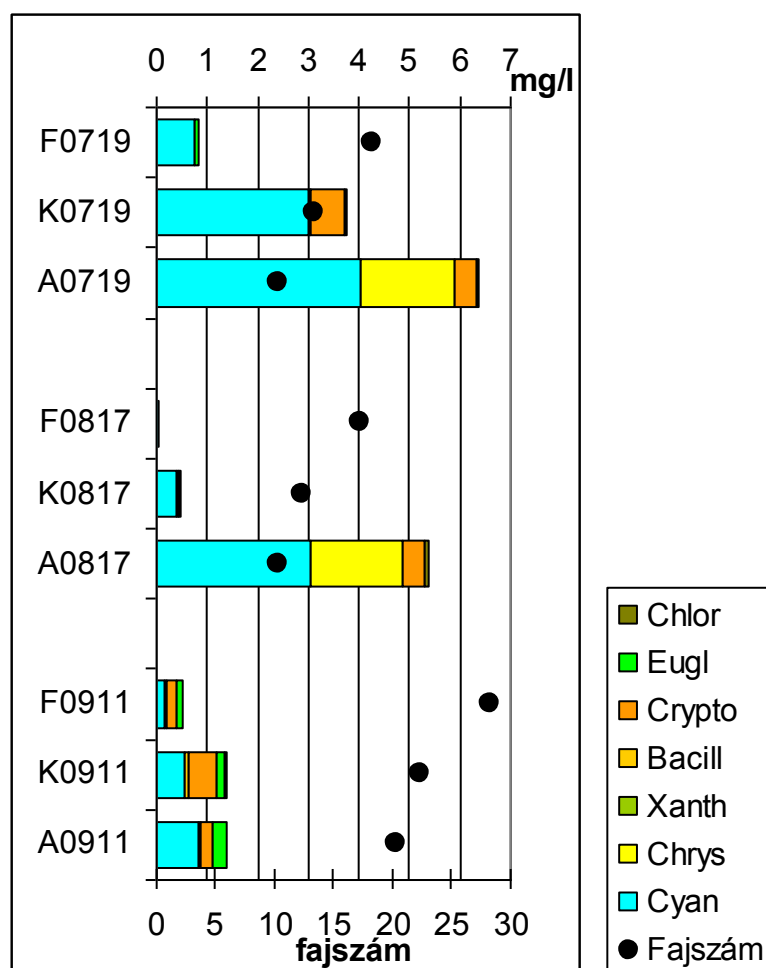
cianobaktériumok domináltak. A fonalas *Planktothryx aghardii* mellett (2010 áprilisában 0,54 mg/l-es biomassza), néhány kokkoid faj (*Cyanothece aeruginosa*, *Snowella lacustris* (Chodat) Komárek & Hindak, *Woronichia naegeliana* (Ung.) Lemm.) is nagyobb mennyiségben volt jelen. A sekély víz planktonjába jónéhány bevonatlató kovaalga is bemosódott.



6. ábra. A fitoplankton mennyiségének (biomassza mg/l) alakulása a vizsgálataink során (rendszerinti csoportok rövidítését lásd a 4. ábránál).

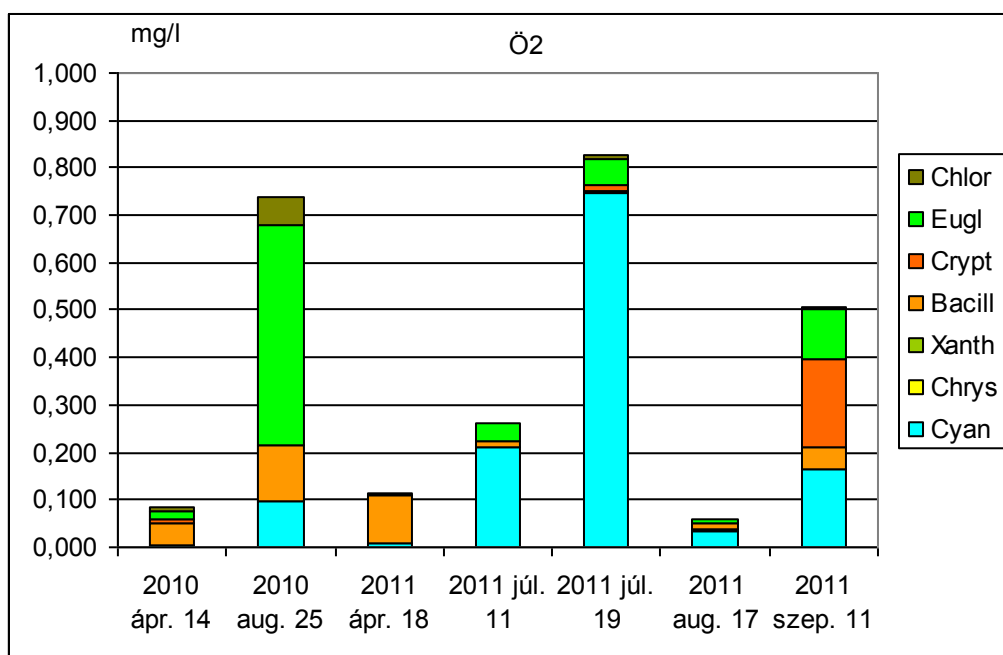
Az előzetes vizsgálatok alapján a lápszem (Ö2) vizében az oldott oxigén mennyisége jelentősen mélységi különbséget mutatott, és a fenék közelében oxigén hiány alakult ki (Vad et al. 2012). A jelenség okának kiderítése érdekében a fitoplankton mélységi eloszlását is vizsgáltuk. A fitoplankton mennyisége a napszakos vizsgálat során jellegzetes vertikális mintázatot mutatott (6. ábra).

Mindhárom gyűjtés alkalmával az látszott, hogy az alsó 40-60 cm-es rétegben a legnagyobb a fitoplankton biomasszája. A felső és alsó réteg között augusztus 17-én volt legnagyobb a különbség (0,06 – 5,37 mg/liter) és szeptember 11-én a legkisebb (0,50 – 1,40 mg/liter). Mindhárom alkalommal a Cyanobacteria fajok voltak jelen legnagyobb tömegben, közülük a *Cyanothece aeruginosa* és az *Planktothryx aghardii* emelhető ki, illetve a *Cryptomonas ovata* Ehrbg. (Cryptophyta). A júliusi és augusztusi mintában nagy biomasszát ért el a *Syncrypta cf. danubiensis* Schiller (Chrysophyceae). A biomassza értékek mélységi eloszlásával ellentétes képet mutat a fajszám, a felső rétegben mindig nagyobb volt, mint a középsőben és az alsóban volt a legkisebb (7. ábra).



7. ábra. A fitoplankton mennyiségének (biomassza mg/l) alakulása a mélységi eloszlások vizsgálatánál (F – felső-, K – középső-, A – alsó réteg; a rendszertani csoportok rövidítését lásd a 4. ábránál).

Az ábrán jól látszik, hogy a mélységi vizsgálatok során mindig a felszín közeli rétegben volt legkisebb a fitoplankton biomasszája. Ezt a három felső mintát a korábbi Ő2-es mintákhoz csatoltuk, mivel azokat is felszín közeléből gyűjtöttük. Ennek az új grafikonnak az alapján a lápszem fitoplanktonjáról azt mondhatjuk, hogy 2011 júliusában a lápszem felszíni rétegében a cianobaktériumok domináltak (*Planktothryx aghardii*, *Cyanothece aeruginosa*), ez különösen a július 19-i mintánál volt hangsúlyos (a teljes biomassza 90 %-át adták). Augusztusban itt jelentéktelen volt a fitoplankton mennyisége, de szeptember 11-én ismét nagyobb volt. Ekkor a cianobaktériumok mellett egy Cryptophyta faj (*Cryptomonas ovata*) és az *Euglena viridis* Ehrbg. (Euglenophyta) emelhető ki.



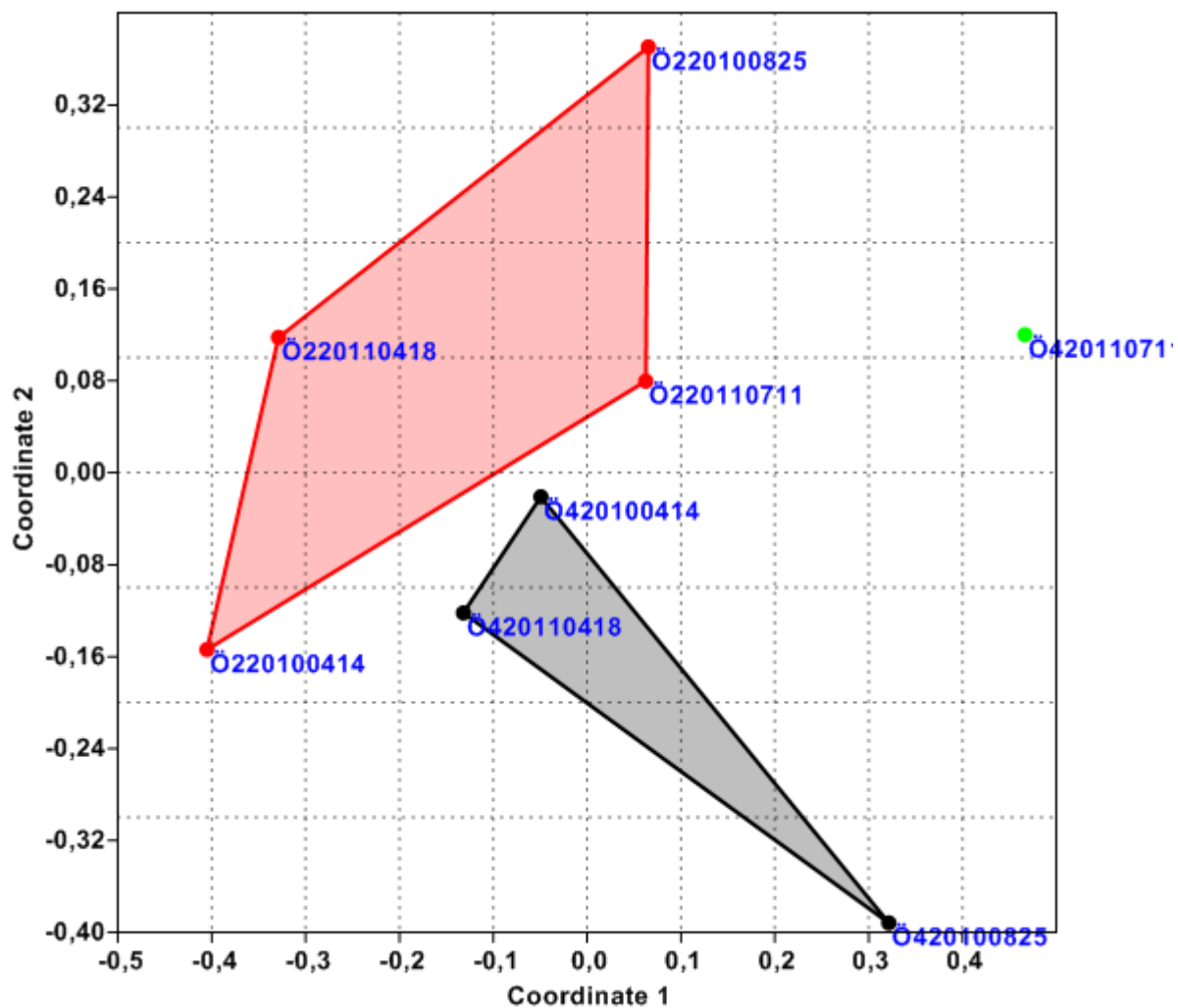
8. ábra. A fitoplankton mennyiségének (biomassza mg/l) alakulása az Ö2-es lápszem vizében az összes minta adatai alapján (rendszerinti csoportok rövidítését lásd a 4. ábránál).

Az 6. ábra alapján azt mondhatjuk, hogy az Ö2, Ö4 helyeken a fitoplankton nagyobb csoportjainak az összetétele tavasszal ill. nyáron jelentősen eltérő. Az Ö2-es lápszemben a két egymást követő év 2-2 mintája is eltér egymástól. Az Ö4-es ponton (sekély, makrofitonnal benőtt kis víztér) a cianobaktériumok dominanciája szembetűnő, a négy minta hasonló. A fitoplankton biomasszája mindkét helyen kicsi, az oligotrófikus kisvizekre jellemző értékek között változik (~ 0,1-0,9 mg/l). Ha az Ö2-es lápszem összes mintáját nézzük (8. ábra), 2011 nyarán a cianobaktériumok domináltak, ez kisebb mértékben szeptemberre is igaz. 2010 augusztusában azonban az Euglenophyta dominancia nagyon jelentős. Az összesített biomassza értékek változatosan alakultak, összességében azonban ezek is az oligotrófikus tartományon belül maradtak. Így az Ö2-es víz felszíni rétegéről elmondhatjuk, hogy egy oligotrófikus lápra jellemző a fitoplankton mennyisége.

Jelentősen más képet kaptunk viszont erről a sekély lápszemről akkor, amikor a zooplankton vizsgálatokkal párhuzamosan mélységi mintákat is gyűjtöttünk (7. ábra). A felszíni vízréteg oligotrófikus volt, a középső (30 cm-es mélység) réteg július 19-én mezotrófikus, az alsó (60 cm-es mélység) réteg július 19-én és augusztus 17-én mezotrófikus. Ilyen nagyfokú rétegzettségéről eddig még nem találtunk irodalmi adatot. Holtágakban megfigyeltek hasonló jelenséget, de ott ez többméteres mélység különbséggel is párosult (Borics és mtsai. 2008, Grigorszky et al. 2000). A jelenség okát abban látjuk, hogy az Ö2-es lápszemben az algákat (is) fogyasztó zooplankton (Cladocera, Copepoda) szervezetek a felső

20 cm-es rétegben fordultak elő legnagyobb számban, ahol a fitoplankton jelentős részét elfogyasztották (Vad et al. 2012).

Mindezekből egy fontos következtetést kell levonnunk. Eddigi ismereteinkkel ellentétben, olyan sekély kisvizekben, ahol a partközeli sűrű vegetáció megakadályozza, hogy a szél a vizet felkavarja, jelentős rétegzettség alakulhat ki. Az Ö2-es lápszemben a fenék közelében teljes volt az oxigénhiány, ami a zooplankton mélységi eloszlását döntően befolyásolja, ill. esetünkben a zooplankton intenzív fogyasztása miatt a fitoplankton mélységi eloszlásbeli különbsége is számottevő. Ez a tény egy fontos gyűjtési módszertani kérdésre is rávilágít. Ilyen kisvizek esetében nem elégedhetünk meg a hagyományos felszín közeli rétegből történő gyűjtéssel, hanem mélységi mintavételt kell alkalmaznunk. Ha a mélységi eloszlást nem kívánjuk vizsgálni, akkor cső-mintavevővel a teljes vízoszlopból kell gyűjtenünk.

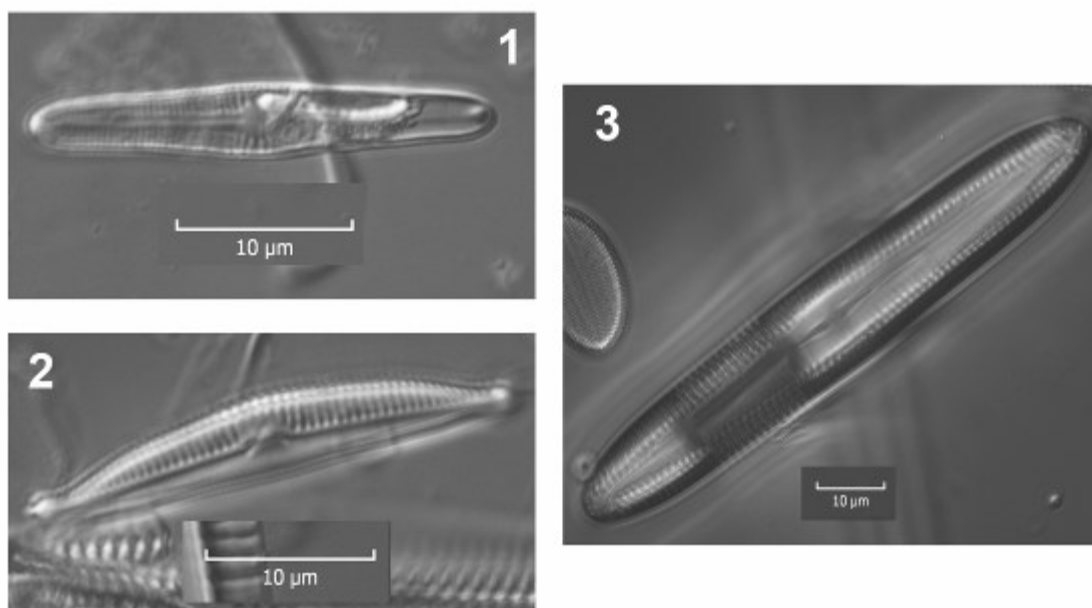


9. ábra. A fitoplankton relatív biomasszája alapján, Bray-Curtis hasonlósági indexszel elvégzett nem-metrikus MDS analízis diagramja. Piros= Ö2 mintavételi helyekről, fekete: Ö4 mintavételi helyekről a rekonstrukció előtt, zöld: Ö4 mintavételi helyen a rekonstrukció után vett minták.

A területen elvégzett rekonstrukciós munkák fitoplankton közösségre gyakorolt hatásáról a rekonstrukció által érintett minták kis száma miatt egyelőre nem tudunk messzemenő következtetéseket levonni, de a 9. ábrán jól látszik a rekonstrukció idején vett minta elkülönülése. A minták a két mintavételi hely alapján egyértelműen elkülönültek a 2. tengely mentén, míg az 1. tengely mentén az évszakos elkülönülés is megfigyelhető volt.

Fitobentosz vizsgálatok

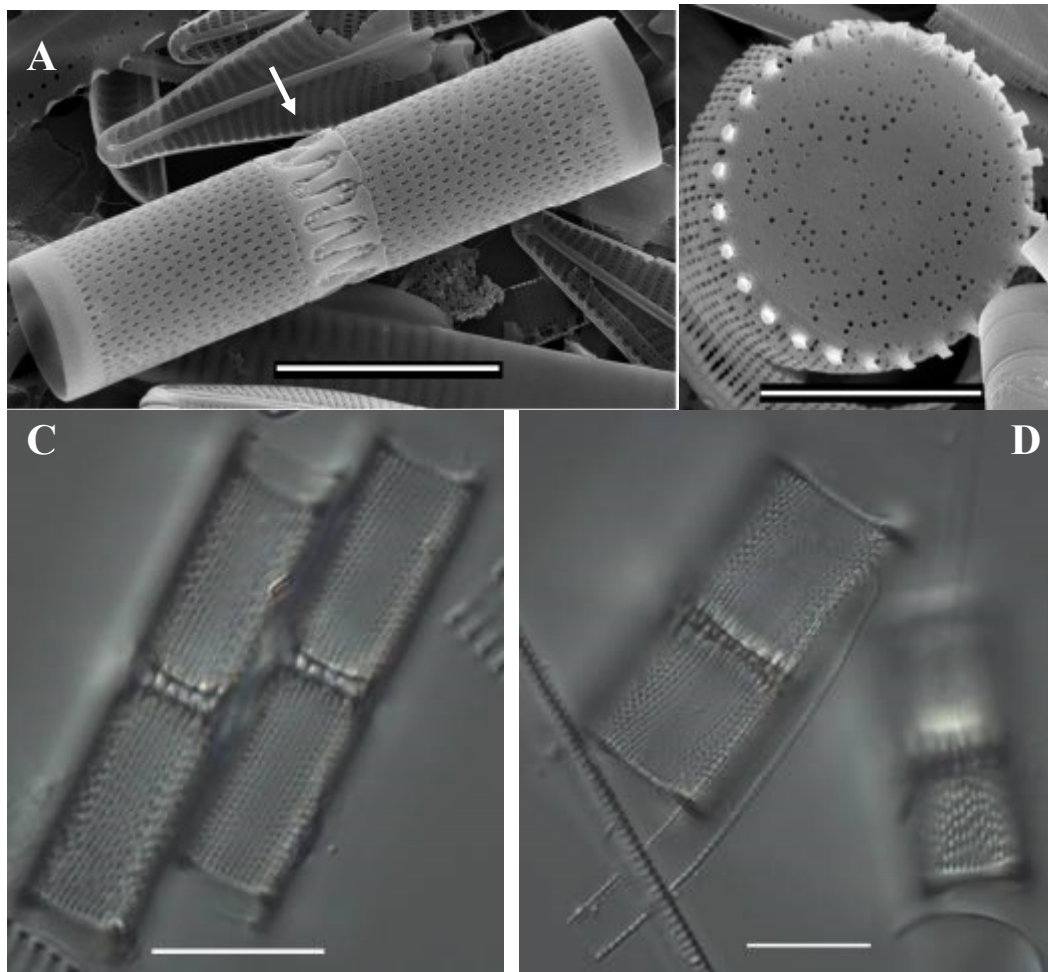
Az eddigi vizsgálatok során 110 kovaalga fajt sikerült kimutatnunk a bevonatból. Az európai vörös lista (Lange-Bertalot et al. 1996) szerint természetvédelmi szempontból eddig négy figyelemre méltó kovaalgát találtunk: *Achnanthes exilis* Kütz. (10. ábra 1. kép) – visszaszoruló állományú, *Aulacoseira italica* (Ehr.) Sim. (11. ábra) – az európai vörös lista szerint nincs elegendő adat róla, *Halamphora normanii* (Rabh.) Levkov (10. ábra 2. kép) - visszaszoruló állományú, *Pinnularia cleveiformis* Krammer var. *cleveiformis* (10. ábra 3. kép) – nagyon ritka.



10. ábra. Természetvédelmi szempontból figyelemre méltó fajok fénymikroszkópos képe. 1. *Achnanthes exilis*, 2. *Halamphora normanii*, 3. *Pinnularia cleveiformis* var. *cleveiformis*

A rekonstrukció által nem érintett Ö2 területen a *Cocconeis* fajok dominanciája minden alkalommal megfigyelhető volt (12. ábra). Emellett *Ulnaria* és *Nitzschia* fajok dominanciája jellemezte a területet. Ebben az Ö2-vel jelölt lápszemben találtuk meg az *A. italica* Centrales rendbe tartozó kovamoszatot, melynek ez a harmadik hazai előfordulása. Az itteni populációján kívül a Dunából és a tatai Fényesfürdői tavakból került eddig elő (Kiss et al.

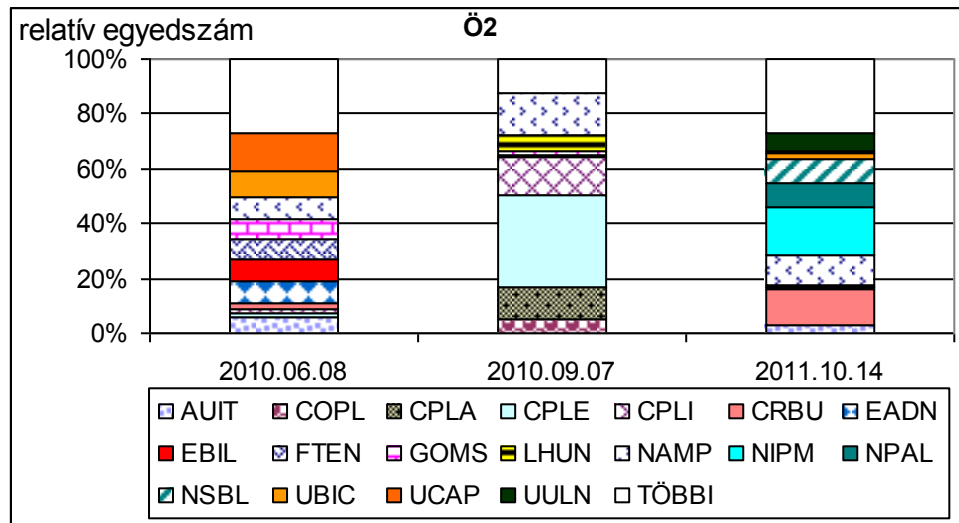
2012). Dunai előfordulása szórványos, ám itt az ócsai Öreg turján területén domináns kovaalgának találtuk a fent leírt helyen.



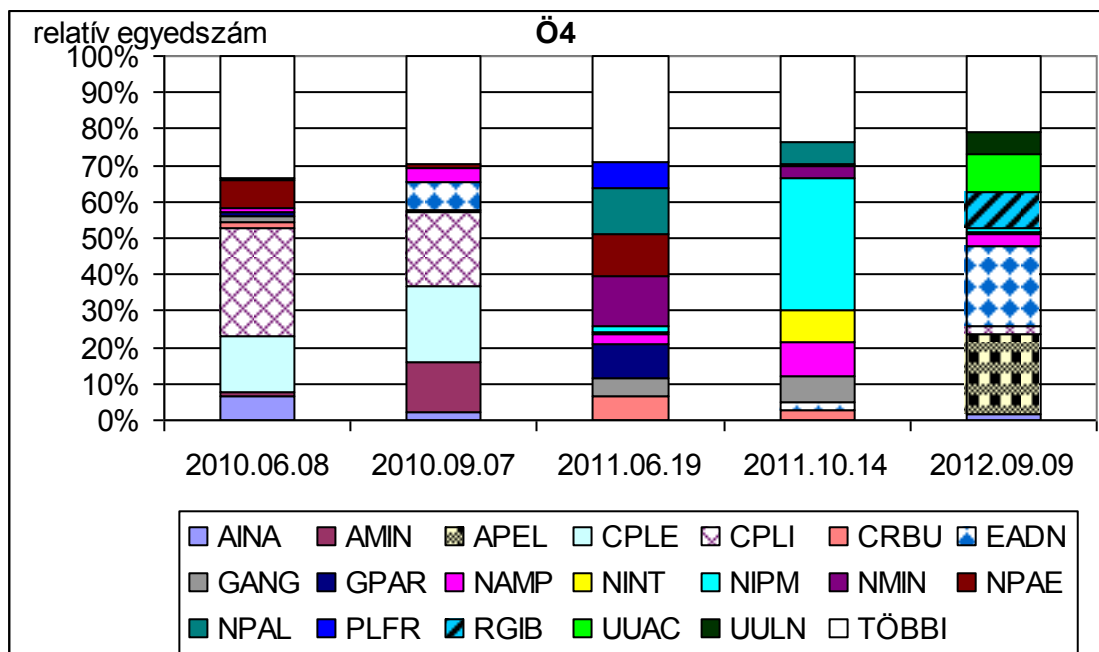
11. ábra. *Aulacoseira italica* fény és pásztázó elektronmikroszkópos képe.

A: A faj vázának pásztázó elektronmikroszkópos képe oldalnézetben, két sejt tüskék segítségével összekapcsolódva (fehér nyíl), 4000 X-es nagyítás. **B:** A faj vázának pásztázó elektronmikroszkópos képe szemből, 4500 X-os nagyítás. **C, D:** A faj vázának fénymikroszkópos képe oldalnézetben, 2-2- sejt összekapcsolódva, 1500 X-os nagyítás. Skála: 10 μ m.

A rekonstrukció által érintett Ö4 területen a domináns fajokban markáns változások történtek (13. ábra). A rekonstrukció kezdetekor (2011 nyara) megnőtt a minták diverzitása, több faj, de kisebb dominancia értékeket elérve alkotta ekkor a bevonatot (14. ábra), majd következő évre teljesen más, az előző évektől eltérő fajok váltak uralkodóvá a bevonatban, így pl. legnagyobb dominanciát az *Amphipleura pellucida* ért el, emellett 2012-re a *Rhopalodia gibba* és az *Epithemia adnata* is domináns szervezetté váltak. Ez utóbbi kovaalgaokról ismert, hogy tápanyag specialisták, jól tűrik a nitrogén limitációt, nitrogénkötő cianobaktériumokkal élnek szimbiózisban (Floener & Bothe 1980). Kompetitív előnyhöz jutnak és dominánssá válhatnak az epifitonban, ha a N:P arány relatíve alacsony (Marks & Lowe 1993).

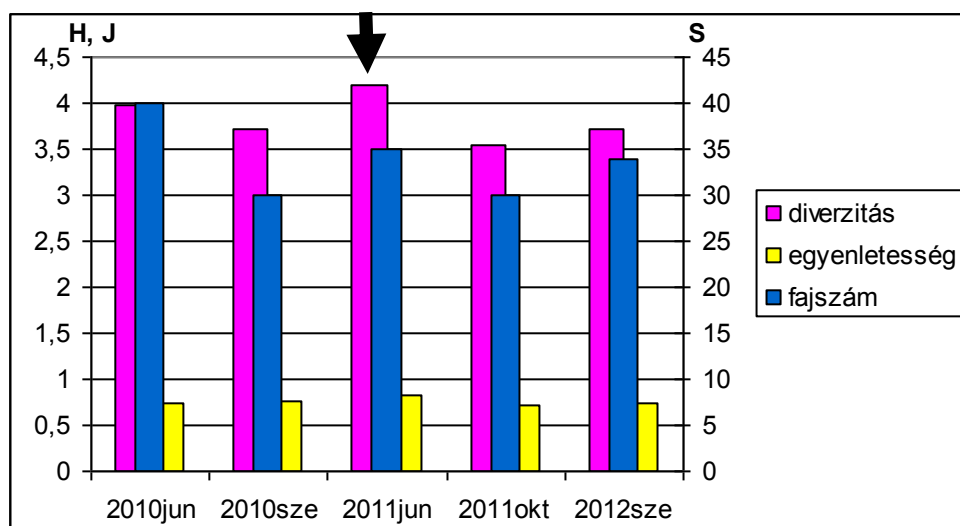


12. ábra. Az Ö2 mintavételi hely domináns kovaalgái. Rövidítések: AUIT: *Aulacoseira italica* (Ehrenb.) Simonsen, COPL: *Cocconeis pseudolineata* (Geitler) Lange-Bertalot, CPLA: *Cocconeis placentula* Ehrenberg var. *placentula*, CPLE: *Cocconeis placentula* Ehrenberg var. *euglypta* (Ehr.) Grunow, CPLI: *Cocconeis placentula* Ehrenberg var. *lineata* (Ehr.) Van Heurck, CRBU: *Craticula buderi* (Hustedt) Lange-Bertalot, EADN: *Epithemia adnata* (Kützing) Brebisson, EBIL: *Eunotia bilunaris* (Ehr.) Mills var. *bilunaris*, FTEN: *Fragilaria tenera* (W. Smith) Lange-Bertalot, GOMS: *Gomphonema* sp., LHUN: *Lemnicola hungarica* (Grunow) Round & Basson, NAMP: *Nitzschia amphibia* Grunow f. *amphibia*, NIPM: *Nitzschia perminuta* (Grunow) M. Peragallo, NPAL: *Nitzschia palea* (Kützing) W. Smith, NSBL: *Nitzschia sublinearis* Hustedt, UBIG: *Ulnaria biceps* (Kützing) Compère, UCAP: *Ulnaria capitata* (Ehrenberg) Compère, UULN: *Ulnaria ulna* (Nitzsch.) Compère.



13. ábra. Az Ö4 mintavételi hely domináns kovaalgái. Rövidítések: ld. a 12. ábrán és AINA: *Amphora inariensis* Krammer, AMIN: *Achnantheidium minutissimum* (Kütz.) Czarnecki, APEL: *Amphipleura pellucida* Kützing, GANG: *Gomphonema angustatum* (Kützing) Rabenhorst, GPAR: *Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing var. *parvulum* f. *parvulum*, NINT: *Nitzschia intermedia* Hantzsch ex Cleve & Grunow, NMIN: *Eolimna*

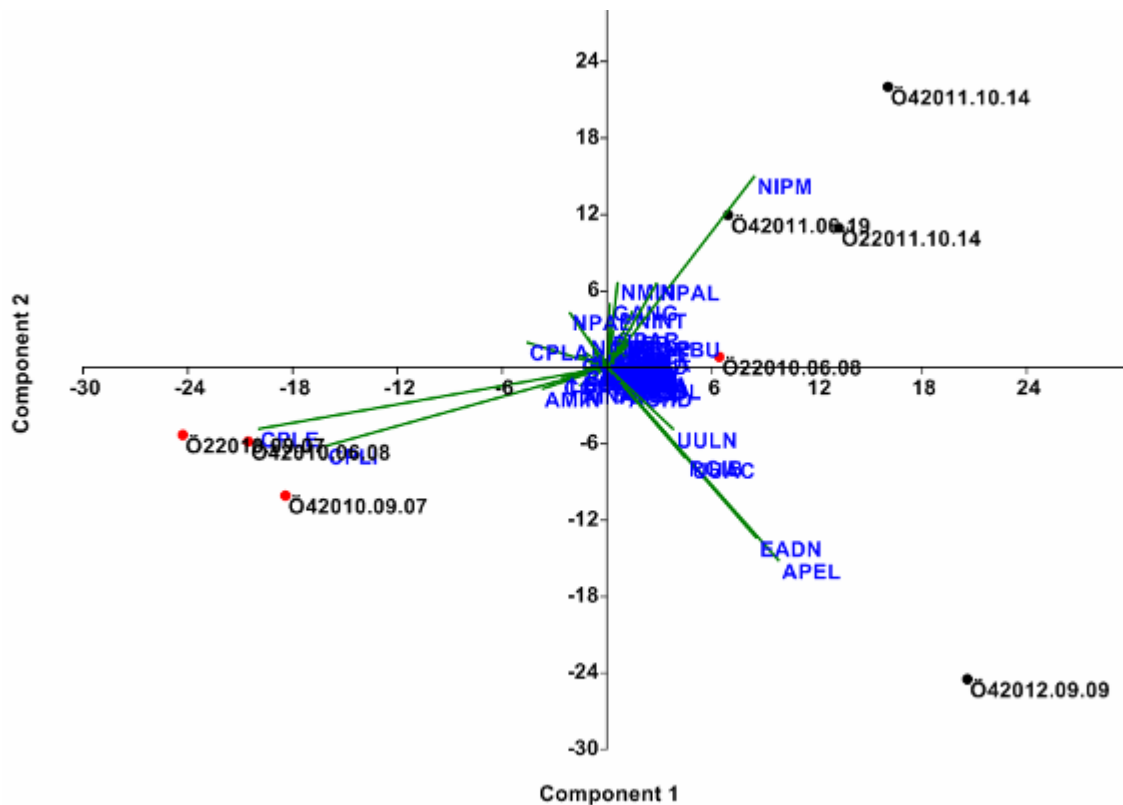
minima(Grunow) Lange-Bertalot, NPAE: *Nitzschia paleacea* (Grunow) Grunow in van Heurck, PLFR: *Planothidium frequentissimum*(Lange-Bertalot)Lange-Bertalot, RGIB: *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O.Muller var.*gibba*, UUAC: *Ulnaria ulna* (Nitzsch.) Compère var. *acus* (Kütz.) Lange-Bertalot



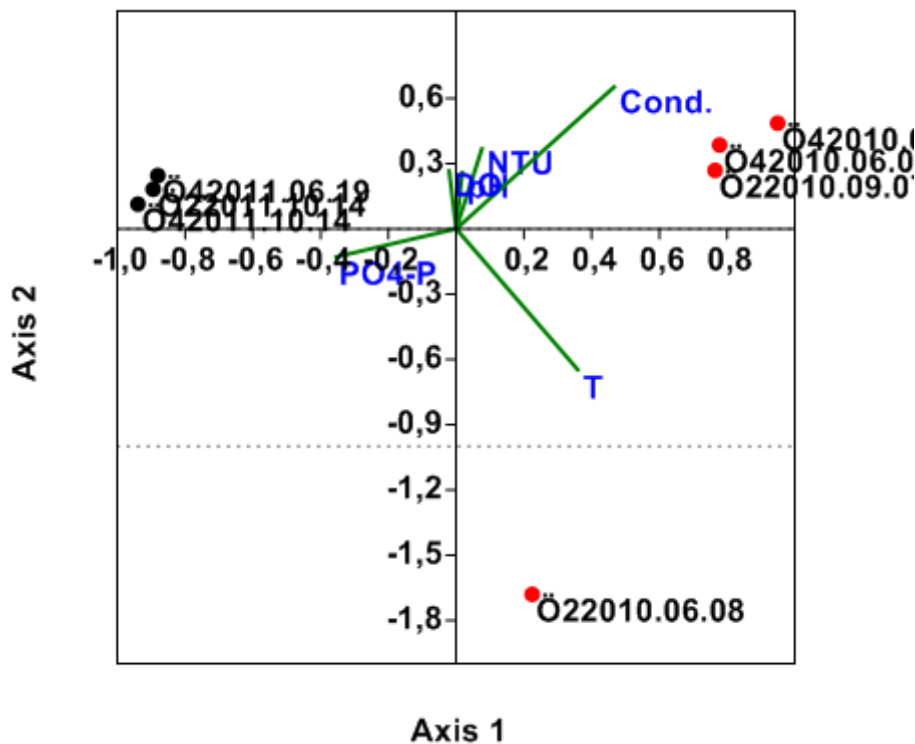
14. ábra. Az Ö4 mintavételi helyen a minták diverzitásának (H), egyenletességének (J) és kovaalga fajszámának (S) alakulása az egyes mintavételi időpontokban. Fekete nyíl jelöli a rekonstrukció kezdetét.

A főkomponens analízis során egyértelműen elkülönültek a rekonstrukció előtt (2010-ben) és a rekonstrukció során (2011-ben) vett minták, valamint az Ö2 és Ö4 helyről származó minták. Ugyancsak markánsan elkülönült a rekonstrukció után (2012-ben) gyűjtött minta is. E utóbbi elkülönülése a már említett *A. pellucida* és *E. adnata* dominanciájával hozható összefüggésbe (14. ábra).

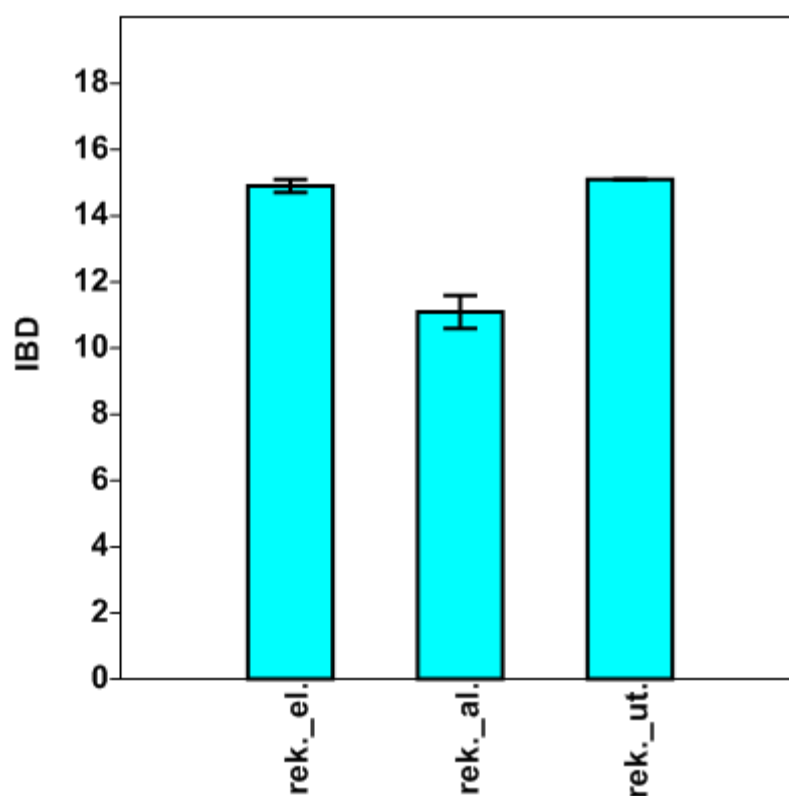
Kanonikus korrespondencia analízissel (16. ábra) megállapítható volt, hogy a rekonstrukció utáni minták elválása a nagyobb foszfor koncentrációval hozható összefüggésbe (sajnos a 2012-es évből nem áll rendelkezésünkre vízkémiai adat). Ez megmutatkozik a tápanyag tartalommal összefüggő IBD kovaalga index értékeinek az alakulásában is, a rekonstrukció előtti minták értékei jobb állapotra utaltak (17. ábra). A szerves tápanyaggal összefüggő TDI és %PT (szerves szennyezést toleráló taxonok aránya) értékek alakulása (18. ábra) ugyancsak egyértelműen összefüggésbe hozható a rekonstrukcióval (%PT > 41 szerves terhelésre utal), amikor is a meder kotrása során az üledék felkavarásával többlet tápanyag jutott a víztestbe.



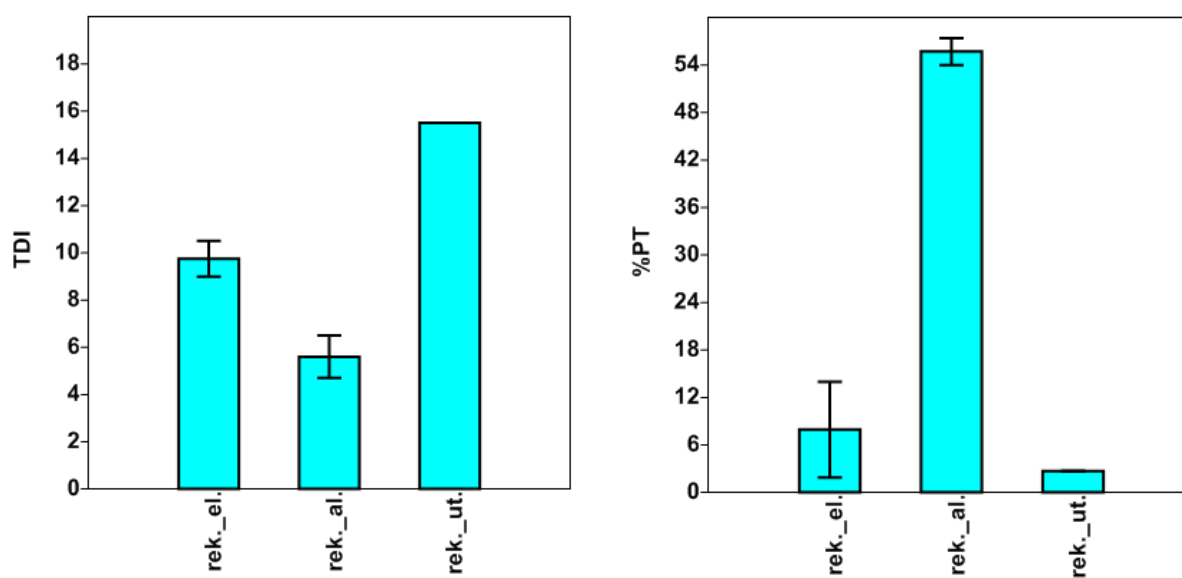
15. ábra. A kovaalgák relatív egyedszáma alapján elvégzett főkomponens analízis diagramja. Pirossal jelöltük a rekonstrukció előtti, feketével a rekonstrukció idején és utána gyűjtött mintákat. Rövidítések ld. a 12, 13. ábrán.



16. ábra. A kovaalgák relatív egyedszáma alapján elvégzett kanonikus korrespondencia analízis diagramja (kémiai változók standardizálva). Pirossal jelöltük a rekonstrukció előtti, feketével a rekonstrukció idején gyűjtött mintákat. Rövidítések: NTU: zavarosság, T= vízhőmérséklet, Cond: fajlagos vezetőképesség, DO: oldott oxigén, PO₄-P: foszfát foszfor koncentráció.



17. ábra. Az IBD kovaalga index értékeinek alakulása a rekonstrukció előtt (rek_el.), alatt (rek_al.) és a rekonstrukció után (rek_ut.) gyűjtött mintákban az Ö4-es mintavételi helyen.



18. ábra. A TDI kovaalga index értékeinek és a szerves szennyezést toleráló taxonok arányának (%PT) alakulása a rekonstrukció előtt (rek_el.), alatt (rek_al.) és a rekonstrukció után (rek_ut.) gyűjtött mintákban az Ö4-es mintavételi helyen.

Összefoglalás

Összefoglalásként elmondható, hogy az ócsai Öreg turján területén megtalálhatunk néhány természetvédelmi szempontból is figyelemre méltó, ritka előfordulású algafajt. Az elvégzett rekonstrukciós munkák átmenetileg ugyan többletterhelést jelentettek a víztest számára, de a láp puffer kapacitásának köszönhetően a rekonstrukció befejeztével visszaállt a rekonstrukció előtti ökológiai állapot, bár új fajok is jelentek meg a mintákban.

A fitoplankton vizsgálatok fontos módszertani kérdésre irányították rá a figyelmet. Eddigi ismereteinkkel ellentétben, olyan sekély kisvizekben, ahol a partközeli sűrű vegetáció megakadályozza, hogy a szél a vizet felkavarja, jelentős rétegzettség alakulhat ki. Ezért tehát ilyen kisvizek esetében nem elégedhetünk meg a hagyományos felszín közeli rétegből történő gyűjtéssel, hanem mélységi mintavételt kell alkalmazunk. Ha a mélységi eloszlást nem kívánjuk vizsgálni, akkor cső-mintavevővel a teljes vízoszlopból kell gyűjtenünk.

Köszönetnyilvánítás

A munkát a KTIA-OTKA CNK 80140 támogatta.

Irodalom

- Andrikovics, S. (szerk.) 1996. Az Ócsai Tájvédelmi Körzet botanikai és hidrozoológiai állapotfelmérése. - Kutatási jelentés: 34 pp.
- Andrikovics, S., Csörgő, T. 1985. Vízminőségi és zoológiai vizsgálatok az Ócsai TK különböző vízterein. - Kutatási jelentés: 6 pp.
- Borics, G., Grirorszky, I., Padisák, J., Szabó, S. 2000. A Baláta-tó dinoflagellata flórája és annak sajátosságai. – Hidrológiai Közlöny, 80: 283-285.
- Borics G., Krasznai E., Várbiro G., Abonyi A., Grigorszky I., Szabó S. 2008. Néhány Tisza-menti holtág jellegzetes fitoplankton asszociációi. - Hidrológiai Közlöny 88: 34-36.
- Borics, G., Oldal, I., Grirorszky, I., Padisák, J., Péterfi, L.I., Momeu, L. 1998b. Adatok a Baláta-tó algaflórájához. – Hidrológiai Közlöny, 78: 276-278.
- Borics, G., Padisák, J., Grigorszky, I., Oldal, I., Péterfi S.L. & Momeu, L. 1998a. Green algal flora of the acid bog-lake Baláta-tó, SW Hungary. – Biologia, Bratislava, 53: 457-465.
- Boros, Á., 1936. A Duna–Tisza köze köriserdői és zsombékosai. – Botanikai Közlemények 33: 84–97.
- Boros, Á. 1952. A Duna-Tisza köze növényföldrajza. - Földrajzi Értesítő 1: 39-53.
- Floener, L., Bothe, H. 1980. Nitrogen fixation in *Rhopalodia gibba*, a diatom containing blue-greenish inclusions symbiotically. - In: Schwemmler, W., Schenk, H.E.A. (eds.): Endocytobiology Endosymbiosis and Cell Biology, 1: 541-552. Walter de Gruyter & Co., Berlin.
- Grigorszky I., Nagy S., Krienitz L., Kiss K. T., Hamvas M.M., Tóth A., Borics G., Máthé Cs., Kiss B., Borbély G., Dévai Gy., Padisák J. 2000. Seasonal succession of phytoplankton in a small oligotrophic oxbow and some consideration to the PEG model. - Verhandlungen der Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie, 27: 152-156.

- Guti, G., Andrikovics, S., P. Bíró, P. 1991. Nahrung von Hecht (*Esox lucius*), Hundsfisch (*Umbra krameri*), Karausche (*Carassius carassius*), Zwergwels (*Ictalurus nebulosus*) und Sonnenbarsch (*Lepomis gibbosus*) im Ócsa-Feuchtgebiet, Ungarn. – Fischökologie 4: 45–66.
- Keresztessy, K., May, K., Weiperth, A., Vad, Cs.F., Farkas J., 2012. Hosszú távú halfaunisztikai vizsgálatok és a veszélyeztetett lápi póc populációbiológiája a Duna-Tisza köze két Ramsari területén. Pisces hungarici, 6, 47-54.
- Kiss, K. T., Ács, É., Szabó K. É. 2008. A Bodrog algaflórája. – p: 435-458. In: Tuba, Z. (szerk). Bodrogköz (A magyarországi Bodrogköz tájmonográfiája). Lorántffy Zsuzsanna Szellemében Alapítvány, Gödöllő-Sárospatak, pp. 1197.
- Kiss, K.T., Klee, R., Ector, L., Ács, É. 2012. Centric diatoms of large rivers and tributaries in Hungary: morphology and biogeographic distribution. - Acta Botanica Croatica 71:(2) pp. 1-53.
- Kopasz, M., Sára, J. 1981. Ócsa. Tájvédelmi Körzet. Tájak-Korok-Múzeumok Kiskönyvtára 85.: 15 pp.
- Járainé-Komlódi, M. 1958. Die Pflanzengesellschaften in dem Turjángebiet von Ócsa-Dabas (Donau-Theiss Zwischenstromgebiet). - Acta Botanica Hungarica, 4: 63-92.
- Marks, J.C., Lowe, R.L. 1993. Interactive effects of nutrient availability and light levels on the periphyton composition of a large oligotrophic lake. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 50: 1270-1278.
- Nagy, Á., 2001. Az Ócsai Öregturján felhagyott tőzegbányájának aktuális vegetációja és a vegetáció szukcessziós változásai 1973-tól napjainkig. – M.Sc. Szakdolgozat, Eötvös Loránd University, Budapest, Hungary.
- Nagy, Á., Gergely, A. 2001. Az ócsai Öregturján. - Természet Világa: Természettudományi Közlöny, 132.: 277-278.
- Péterfi, S.I., Padisák, J., Momeu, L., Borics, G. 1998. Silica-scaled chrysophytes from the bog-lake Baláta-tó, SW Hungary. – Nordic Journal of Botany, 18: 727-733.
- Puky, M., Schád, P., Szövényi, G. 2005. Magyarország herpetológiai atlasza. Varangy Akciócsoport Egyesület, Budapest: 207 pp.
- Sallai, Á. (1993): Ecofaunistical investigations in a boggy forest in the Protected Landscape Area at Ócsa (Kiskunság Nemzeti Park, Hungary). - Opuscula Zoologica 26: 85-95
- Török, J. K. (2001): Egysejtűek az ócsai turjánvidék különböző vizes élőhelyein. Hidrológiai Közlöny, 81: 492-494.
- Vad, Cs. F., Horváth, Zs., Kiss, K. T., Ács, É., Török, J. K., Forró, L. 2012. Seasonal dynamics and composition of cladoceran and copepod assemblages in ponds of a Hungarian cutaway peatland. - International Review of Hydrobiology, 97: 420-434.
- Vad, Cs. F., Horváth, Zs. 2010. Előzetes vizsgálatok az ócsai Nagyerdő területén található néhány kisvíz Cladocera és Copepoda együtteseiről. - Hidrológiai Közlöny, 90: 157-159.
- Vad, Cs. F., Török, J. K., Forró, L. 2009a. Kiskák együttesek vizsgálata az ócsai Öreg-turján vizeiben. - Hidrológiai Közlöny, 89: 187-189.
- Vad, Cs., Forró, L., Török, J. K. 2009b. Cladocera és Copepoda (Crustacea) faunisztikai vizsgálatok az Ócsai Öreg-turján területén. - Acta Biologica Debrecina-Supplementum Oecologica Hungarica, 20: 231-236.