

Válasz

Kiss Keve Tihamér, az MTA doktora

Buczko Krisztina MTA doktori pályázatára készített opponensi véleményére

Amikor elkezdtem megfogalmazni a válaszomat, az lett volna a kezdő mondat, hogy először is szeretném megköszönni Bírálómnak, hogy elvállalta a dolgozat bírálatát. Visszaolvasva azonban rájöttem, hogy nem „először” hiszen ez már a második ilyen alkalom, amikor ebben a szerepkörben találkozunk. Huszonkilenc évvel ezelőtt, 1989-ben az ELTE doktori tanácsához benyújtott egyetemi doktori értekezésem bírálója is Kiss Keve Tihamér Professor Úr volt.

Így többször szeretném megköszönni Bírálómnak, hogy időt és energiát áldozott arra, hogy dolgozatomat áttanulmányozta, értő kritikával és megjegyzésekkel segítette, hogy a Doktori eljárás során az abban megfogalmazottak helytállósága ellenőrzésre kerüljön.

Opponensem említi a dolgozat egyéni hangvételét, olvasmányosságát. Ezen a kérdésen a dolgozat írása közben sokszor gondolkodtam; igyekeztem megtalálni a középutat a szigorú tudományosság és esetleg a túlzóan leegyszerűsítő írásmód között, nem tudom, mennyire sikerült, de köszönöm, hogy nem rótt fel a Dolgozat hibájaként. Napjainkban egyre többször találkozunk azzal a kihívással, hogy szűkebb-tágabb körökkel kell munkánk fontosságát elfogadtatni, ami új kihívások elé állítja azokat, akik évtizedeken keresztül egy-egy szűk szakterületen dolgoztak.

Külön örömmel töltött el, hogy a történelmi rész ellen, ahol igyekeztem hazánk kovaalga kutatóit legalább összegyűjteni – ha már a dolgozat terjedelme nem tette lehetővé, hogy munkásságukat részletesebben taglaljam – nem emelt Bírálóm kifogást, vagyis remélhetőleg nem dolgozott itt a Kárpát-medencében olyan diatómológus, akit bántóan kifelejtettem. Ezt azért is tartom fontosnak kiemelni, mert az idő előrehaladtával egyre nehezebb összegyűjteni az előttünk járókat, hiszen aki nekem még személyes ismerős, tanárom, segítőm vagy egyszerűen csak a szakmában előttem járó kutató volt, a ma pályát kezdőknek már csak egy név és egy fénykép. Biztos vagyok benne, hogy időről-időre szükséges megemlékeznünk az elődeinkről. Bár nem kifejezetten kovaalga kutatók voltak, de a hidrobiológiához, az algológiához fűződő kapcsolatomban meghatározó szerepe volt Zrupkó Gizellának, Felföldy Lajosnak (1920-2016), Uherkovch Gábornak (1912-2002) és Schmidt

Antalnak (1944-2010). A tragikusan rövid életű Páricsiné Komáromy Zsuzsa (1942-1985) nevét szeretném még megemlíteni, aki talajalgákkal foglalkozott és elődöm volt a Növénytárban.

A Bírálóat következő két oldalán szereplő gondolatok alapvetően a dolgozatomban szereplő állítások elfogadásával kapcsolatosak, ezeket csak megköszönnöm kell.

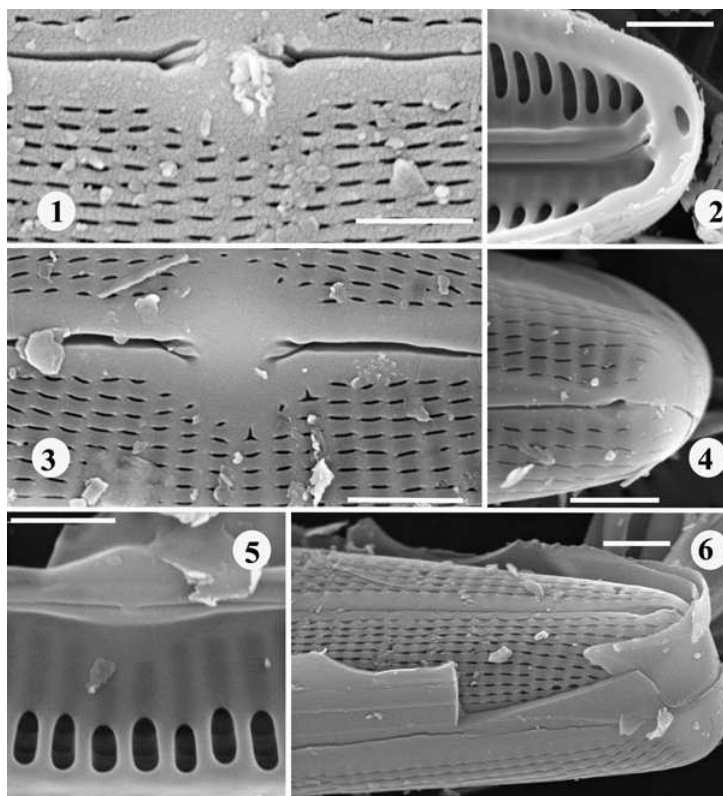
Oppensem a Bírálóat végén egy kritikai megjegyzést és három kérdést fogalmazott meg. A Bírálóatból átvett részeket a következőkben balddal jelölöm:

Nehéz lenne új tudományos eredményként elfogadnom, azt, hogy a jelölt elindította az „Iconographia Diatomologica Carpathica” sorozatot vagy azt, hogy részletes, ikonografikus publikációt jelentetett meg a Zalavári-víz (Kis-Balaton) és a Szent Anna-tó holocén kovaalga flórájáról, amik persze pl. florisztikai, taxonómiai szempontból fontos munkák.

Elfogadom a kritikát, ezek valóban nem tudományos eredmények, hiába nagyon idő- és energiaigényesek.

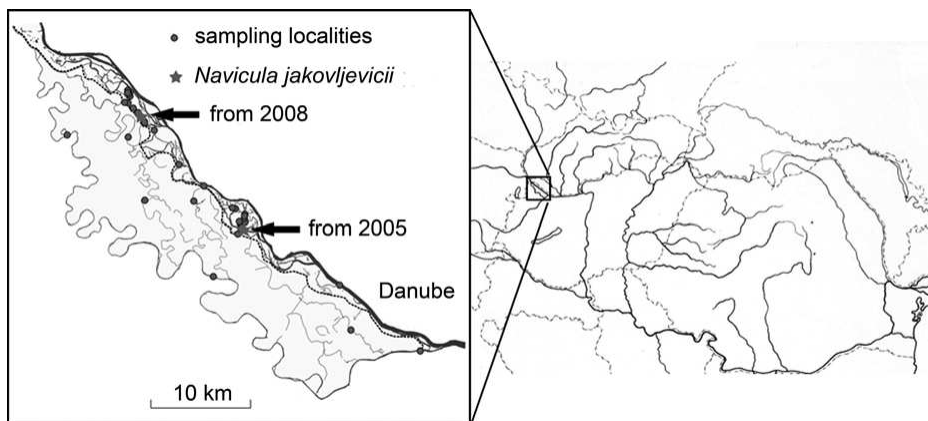
1 - Az eredmények értékelése fejezet 4.2.4. alfejezetében – címe: Méretredukció - a *Navicula lucida* faj méretcsökkenését diszkutálja a szerző. Miképp kapcsolódik a méretredukció kérdéséhez a „Mindeközben a folyamatosan változó környezetünkben olyan kérdésekre kell választ adnunk, hogy az invazív, terjedő, vagy éppen a veszélyeztetett, eltűnőben lévő fajok populáció mérete hogyan alakul. A mikrovilágban, az egyik ilyen, jól ismert, hírhedt faj a *Didymosphaenia geminata*”, ill. a Balkán-félszigetről leírt *Navicula jakovljevichii*? A szövegből ez nem derül ki.

Valóban nem könnyen érthető a megfogalmazás a Dolgozatban. A *Navicula jakovljevichii* azon kovaalgák közé tartozik, amelyek nagyon jellegzetesek, vagyis a gyakorlott szem könnyen felfigyel a megjelenésére. Így voltam ezzel a Szigetközben végzett 16 éves munkám során (1994 és 2009 között), amikor 2005-ben először tűnt fel – az akkor még – nehezen határozhatónak tűnő faj. Ráadásul a szkenningszkenning elektromikroszkópos vizsgálatok szerint egészen különleges bélyegekkkel is rendelkezik, többek között a jellegzetesen elágazó proximális rafé vég, az enyhén görbült laterális rafé, valamint egy jellegzetes mélyedés a valva belső oldalán.



Mindezek alapján a *N. jakovljevichii* szigorúan véve nem tartozik a *Navicula* s.s. nemzetséghez. Ugyancsak érdekesnek tűnt, hogy Lange-Bertalot 2001-ben megjelent könyvében megjegyzi, hogy néhány „Tertiary” tavi üledékből dokumentált faj ugyanazokat a szokatlan bélyegeket viseli mint a *N. jakovljevichii*. A ma Romániához tartozó Köpeczről származó anyagból közöl két képet, mint kérdéses, esetlegesen új fajt (Lange-Bertalot 2001, Plate 62 figs 1–2) *Navicula* (?nov.) spec. Lange-Bertalot használja a „giant form” kifejezést a Diatom of Europe könyvében, ezekre – a mai *Navicula* taxonokkal összevetve – jóval nagyobb szervezetekre. Mindezekre felfigyelve módszeresen kerestem ezeket a bizonyos óriás formákat Pantocsek gyűjteményében, a romániai anyagokban. (Megragadom az alkalmat, hogy felhívjam a figyelmet, hogy a Köpecz, Bodos, Bibarczfalva lelőhelyek Neogén „Tercier, Harmadkori” korolását egyre több kritika éri (Wanek Ferenc személyes közlés), valószínűleg jóval fiatalabb üledékekről van szó, ezért fenntartással kezelendő).

A *Navicula jakovljevichii* további érdekessége volt, hogy csak Dél-Európában fordul elő, vagyis az elterjedése erősen korlátos. (Plenković-Moraj 1995).



A szigetközi monitoring során évente két alkalommal, két ágrendszerből 5-7 helyen, nyáron és ősszel, 4-5 különböző alzatról gyűjtöttem fitobentosz mintát. A Szigetközben, 1992 októberétől, amikor a Dunát elterelték, és amióta a mellékágak az eredeti vízhozam töredékét kapták csak, az egyik feltűnőbb változás az átokhínár terjedése, főleg az *Elodea nuttallii* tömegessé válása (Ráth et al. 2003, Kočić et al. 2014). A *N. jakovjlichii*-t 2005-ben először az ásványrárói ágrendszerben találtam átokhínáron, a következő években is megtaláltam itt, már nádon is, és 2008-tól kezdődően a cikolaszigeti ágrendszerben is. Elfogadom, hogy ennyi adat alapján spekulatívnak tűnhet a feltételezés, hogy a dél-európai elterjedésű, sokáig endemikusnak tartott faj az utóbbi években az átlaghőmérséklet emelkedésével összefüggésben egyre északba nyomul, ráadásul egy agresszív, invazív vízinövény „hátára kapaszkodva”, de valószínűleg ellenérveket sem könnyű felvonultatni ellene. Ennyi adat alapján - valószínűleg túlságosan leegyszerűsítve – úgy tűnik, hogy a Barót megyei települések tavaiban valaha élt nagyméretű, gigantikus, nagyon jellegzetes ultrastruktúrával jellemezhető diatóma jóval kisebb vázú rokona egyre északabbra jut fel.

- Kočič, A., Horvatić, J., Jelaska, S. D., 2014: Distribution and morphological variations of invasive macrophytes *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John and *Elodea canadensis* Michx in Croatia. Acta Botanica Croatica 73, 437–446.
- Lange-Bertalot, H., 2001: *Navicula* sensu stricto. 10 Genera separated from *Navicula* sensu lato. Frustulia. Diatoms of Europe 2, 1–526.
- Plenković-Moraj, A., 1995: Diatoms (Bacillariophyceae) of the Croatian Freshwater. Acta Botanica Croatica 54, 22–33.
- Ráth, B., Janauer, G. A., Pall, K., Berczik, Á., 2003: The aquatic macrophyte vegetation in the Old Danube / Hungarian bank, and other water bodies of the Szigetköz wetlands. Archive für Hydrobiologie Supplement 147, 129–142.

A *Didymosphaenia geminata* egyike a legveszélyesebb invazív kovaalgának. Hatalmas kocsonyás telepei komoly gazdasági károkat okoznak szerte a világon. Ugyancsak a szigetközi monitoring vizsgálatokban 2003-tól kezdődően, 2009-ig – bár még kis relatív abundanciával, de minden évben megtaláltam. Szerencsére hazai vizeinkben még nem mutatták ki komoly károkozását, de terjedésére érdemes odafigyelni.

Bothwell, M. L., Taylor, B. W., & Kilroy, C. (2014). The Didymo story: the role of low dissolved phosphorus in the formation of *Didymosphenia geminata* blooms. *Diatom Research*, 29(3), 229-236.

2 - Az eredmények értékelése fejezet 4.3.1. alfejezetében – címe: A négy vizsgálati terület florisztikája. - Itt második vizsgálati területként a Balaton szerepel, amiről összesen ennyit olvashatunk: „A Balaton kovaalga flórája: Annak ellenére, hogy a Balaton központi helyet foglal el a hidrobiológiai kutatásokban, nincs naprakész adatsor a tó diatómáiról. Mivel számos intézmény és laboratóriumban kiválóbbnál kiválóbb szakemberek dolgoznak a Balaton kutatásban, ezért a Balaton diatóma flórájának értékelése nem része ennek a dolgozatnak.” Mennyiben tekinthetjük ezt a bekezdést a balatoni eredmények értékelésének?

Természetesen semmiképpen sem, legfeljebb csak egy óvatos megjegyzésnek, vagy inkább önvédelemnek, mert a Dolgozat nagyon kis részét teszik ki a Balatonra vonatkozó adatok. Bár a Balaton megkérdőjelezhetetlenül a világ egyik legjobban, legalaposabban kutatott tava, de kovaalga szempontból még bizonyos, hogy sok kihívást tartogat, ami teljes embert, teljes kutatót igényel. Lóczy Lajos nagyszabású kutatásaiban Pantocsek József (és Istvánffy Gyula is) részt vett, így a 19. század végének kovaalgáiról egy viszonylag teljes képet kaptunk (leszámítva, hogy csak néhány pontról gyűjtöttek). Szemes Gábor 1957-ben, majd Tamás Gizella 1963-ban közöl összefoglaló munkát. Az azóta eltelt időben – bár a fajkonceptiók, taxonómiai felfogás sokat változott (nem is beszélve a genetika nyújtotta új lehetőségekről) – immáron több mint egy fél évszázada összefoglaló munka nem jelent meg. Az általam ismert, jelenleg a Balatonra vonatkozó kovaalga kutatásokat általában csoport specialisták végzik, egy-egy algacsoport taxonómiájához vizsgálják a balatoni fajokat. Néhány példa: a körsugaras szimmetriájú kovaalgákat Kiss et al. (1999), a *Surirella* (*Iconella*) és *Campylodiscus* taxonokat Ruck et al. (2016); *Gomphonema/Gomphoneis* nemzetség tagjait Regine Jahn (személyes közlés) valamint egy *Cymboplectra* fajt (Stenger-Kovács et al. 2011) tanulmányozott részletességgel a közelmúltban.

Úgy vélem, a Balaton – endemikus fajaival (pl. *Pinnularia balatonis*), még hosszú időre ad feladatot a klasszikus módszerekkel dolgozó algológusoknak is.

Lóczy, L. (1916). Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik (Erste Sektion). Physische Geographie des Balatonsees und seiner Umgebung (Erster Band). Die Geomorphologie des Balatonsees und seiner Umgebung (Erster Teil). Resultate der Wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. Balaton-ausschüsse der ung. Geographischen Gesellschaft. Wien.

Kiss, K. T., Klee, R. & Hegewald, E., 1999. Reinvestigation of the original material of *Cyclotella ocellata* Pantocsek (Bacillariophyceae). – Arch. Hydrobiol. Algol. Studies, 93: 39-53.

- Ruck, E. C., Nakov, T., Alverson, A. J., & Theriot, E. C. (2016). Phylogeny, ecology, morphological evolution, and reclassification of the diatom orders Surirellales and Rhopalodiales. *Molecular phylogenetics and evolution*, 103, 155-171.
- Szemes, G. (1957). Die Diatomeen des Balatonsees. (A Balaton kovamoszatai.) – *Annal. biol. Tihany* 24: 193–270.
- Stenger-Kovács, C., Padisák, J., & Buczkó, K. (2011). *Cymbella schmidtii* Grunow transferred to *Cymboplectra schmidtii* (Grunow) Stenger-Kovács nov. comb.–a rare diatom species occurring in Lake Balaton (Hungary). *Diatom Research*, 26(2), 213-220.
- Tamás, G. 1963: Kieselalgen des Balaton-Sees 1956–1961. – *Annal. biol. Tihany* 30: 167–218.

3 - Az EU VKI ökológiai állapotértékelése során gyakran nézünk szembe azzal a problémával, hogy nehéz referencia helyeket találni, referenciális közösségeket definiálni. A hazai tótipológia szerint a Balaton a síkvidéki - meszes - nagyon nagy felületű- közepes mélységű - állandó vízborítottságú állóvíz típus egyedüli képviselője. Véleménye szerint a Balaton fúrásmintái elemzésének eredményei felhasználhatók-e a tó referencia közösségeinek definiálására?

Nehéz kérdéshez érkezünk. A paleolimnológiai módszerek alkalmazása a vízminősítésben, referencia állapotok kijelölésében viszonylag rövid múltra tekint vissza (ld. Battarbee 2011 összefoglalóját), tulajdonképpen az 1970-es években merült fel a tavak trofitás változásának nyomonkövetése az üledékek nagyfelbontású elemzésével. A paleolimnológia legfontosabb alapfeltétele és gyakran legnagyobb buktatója a korok hiánya (ahogy mondani szokták, a paleolimnológia olyan korok nélkül, mint a történelem évszámok nélkül) ezért csak a cézium és ólom korolás kidolgozásával és rutinszerű alkalmazásával kerülhetett ismét a kutatások és lehetőségek fókuszába. A legtöbb ide vonatkozó vizsgálat a tavak savasodásának (savas esők okozta károk) vagy a trofikus viszonyok rekonstruálásra törekedtek.

Az 1990-es és 2000-es évek elején jelentős számban jelentek meg nagyfelbontású kovaalga adatsorok, elsősorban Kanada (John Smol munkásságához köthetően) Észak-Amerika és Európa tavaiból. Az adatok egy része ma is hozzáférhető az európai diatoma adatbázisban EDDI (Juggins 2001) valamint a LakeCores metaadatbázisban (<http://www.lakecores.ucl.ac.uk/database.php>), ami több mint ezer fúrás adatait őrzi (ezek mintegy 2/3-a az Egyesült Királyságból származik).

Sajnos az adatok felhasználásával, a VKI-ben való alkalmazhatóságukról egyelőre még a legtöbb publikáció visszafogottan ad számot. Gottschalk (2011) munkájában 36 svéd tóban tekinti át a paleolimnológia módszertani nehézségeit a referencia állapot kijelölése során, tesztelve az ajánlásokat (Bennion 2011). Következtéseiben az szerepel, hogy egyetlen időpont (1850 előtti időszak) kijelölése nem elfogadható, hosszabb időtávot kell vizsgálni. A tavak egyediségét, ontogenezisét mindenképpen figyelembe kell venni.

Régiókra nézve az egyik legfontosabb összefoglaló Hübener et al. 2009-es munkája, amely 14 dimiktikus tó vizsgálata során arra a következtetésre jutott, hogy általános szabály nem állítható fel, a tavak egyediségét figyelembe kell venni, és hosszabb időtáv (több mint 200 év) vizsgálata ajánlott a megbízhatóbb eredményhez.

Visszatérve a Balatonra: Az elmúlt néhány évben nagyon sok új vizsgálat készült, elsősorban a szeizmikus mérések, neotektonikus vizsgálatok alapján egyre finomabb kép rajzolódik ki előttünk a Balaton üledékeiről (Visnovitz 2015). A különböző medencéken belüli belső áramlások nagyon különböző üledékvastagságot eredményeznek. Egy jelenleg folyó GINOP pályázat keretein belül nagyfelbontású pollen analízis készül, és komoly erőfeszítések folynak a korolás továbbfejlesztésére (Magyari Enikő személyes közlés).

Nagy feladatnak tűnik az is, hogy algológiai szempontból az EU VKI két élőlénycsoportot határoz meg, a fitoplankton és a fitobentoszt. A klasszikus paleolimnológia vizsgálati módszerek szerint a fúrások a tavak legmélyebb pontjain mélyülnek. Az innen kapott adatokat így a fitoplanktonnal kellene összevetni. A Balaton esetében szükség lenne partközeli fúrások mélyítésére is, ez szolgálhatna a fitobentoszhoz referencia állapot becsléséhez. Számos (számtalan) megoldásra váró kérdés van, de összefoglalva úgy gondolom, hogy a paleolimnológia nyújtotta eszközökről nem szabad lemondanunk a Balaton esetében sem.

- Battarbee, R. W., Morley, D., Bennion, H., Simpson, G. L., Hughes, M., & Bauere, V. (2011). A palaeolimnological meta-database for assessing the ecological status of lakes. *Journal of Paleolimnology*, 45(4), 405-414.
- Bennion, H., Battarbee, R. W., Sayer, C. D., Simpson, G. L., & Davidson, T. A. (2011). Defining reference conditions and restoration targets for lake ecosystems using palaeolimnology: a synthesis. *Journal of Paleolimnology*, 45(4), 533-544.
- Gottschalk, S. (2011). EU reference conditions in swedish lakes identified with diatoms as palaeoindicators--a review. *Boreal environment research*, 16.
- Hübener, T., Adler, S., Werner, P., Schwarz, A., & Dreßler, M. (2015). Identifying reference conditions for dimictic north German lowland lakes: implications from paleoecological studies for implementing the EU-Water Framework Directive. *Hydrobiologia*, 742(1), 295-312.
- Visnovitz, F. (2015). Balatoni vízi szeizmikus szelvények környezetgeofizikai vizsgálata Environmental geophysical study of water seismic profiles at Lake Balaton. PhD thesis ELTE TTK Budapest 214 pp.

Végezetül ismét szeretném megköszönni a bírálókat során befektetett gondos munkát, figyelmet, a pozitív elbírálást, munkám novumainak elfogadását és kérem a válaszok elfogadását.

Tisztelettel,

Buczkó Krisztina

Budapest 2018. február 28.