

Bírálat

Buczkó Krisztina: Szilícium-dioxid vázas algák mintázata és skálafüggő változásai, szerepük a környezeti rekonstrukcióban c. doktori értekezéséről

Buczkó Krisztina doktori disszertációja 159 oldal terjedelmű, formailag és tartalmilag, összességében megfelel az elvárásoknak, több szokatlan megoldást ötvözve.

Értekezését egyéni hangú és nagyon olvasmányos 'Előhanggal' indítja, ahol kutatópályájának állomásait is említi röviden, muzeológusi munkájáról, kutatásairól, ismeretterjesztő tevékenységéről is szól.

A 15 oldal terjedelmű 'Bevezetésben' „Objektum-orientált” diatóma kutatásról; a dolgozat felépítéséről; a szilícium-dioxid vázas szervezetekről (itt négy csoportot említ); a kovavázás szervezetek paleoökológiájáról olvashatunk (itt három időszakot különít el); majd hazánk jeles kovaalga kutatóinak munkásságát summázza (a háromról fényképet is közöl), végül dolgozatának főbb célkitűzéseit hét pontban sorolja föl. Mivel az értekezésben külön irodalmi áttekintés fejezet nincs, itt a bevezetésben találunk számos hivatkozást pl. a kovaalgák vagy diatómák; ill. sárgásbarna algák (Chrysophyta); vagy kovavázás szervezetek paleoökológiája; és más alfejezetekben.

Az 'Anyag és módszer' fejezetben kellő részletességgel mutatja be Buczkó Krisztina a mintavételi területeket, az iharkúti dinoszaurusz lelőhelytől, ahol koprolitokat gyűjtött, a Fogarasi-havasokig, ahol 40 magashegyi tó üledék és vízmintáit gyűjtötték. A laboratóriumi feldolgozás módszereinek ismertetése kellő mélységű. A 'Statisztikai analízis' alfejezetben a kovaalgák morфомetriai elemzéséről, a rekonstrukciók során alkalmazott módszerekről olvashatunk. Leszögezhetjük, hogy a gyűjtési, vizsgálati és statisztikai módszerek alkalmasak voltak a kutatások magas színvonalú elvégzéséhez.

Az 'Eredmények' fejezet első kicsi alfejezetében a koprolitokba zárt néhány diatómát ismerteti a szerző. A 'Neogén diatómák' alfejezetben a *Staurosirella rhombus*, *Staurosirella grunowii*, *Fragilariforma hajósiae*, *Cymbella latestriata*, *Navicula haueri*, *Navicula jakovljevicii* és *N. lucida* kovaalga fajok részletes morfológiai, taxonómiai elemzéséről olvashatunk. Az 'A késő-negyedidőszak kovavázás szervezetei' alfejezetben a Rettyezát négy tavának (Brazi-, Lia-, Gales-, Bukura-tó) fűrés anyagában talált kovaalga együttesek időbeni változását írja le a jelölt, részletes ábrákkal illusztrálva az egyes taxonok százalékos összetételének alakulását, a jól

elkülöníthető kovaalga zónákat. Ezeket követi a Balaton-, a Szent Anna-tó-, az Ighiel-tó fúrásanyagának hasonló mélységű bemutatása. 'A Déli-Kárpátok diatóma közösségei' alfejezetben a Rettyezát, a Páreng és a Fogaras 40 tavából összesen 350 kovaalga taxont mutat ki és felsorolja a legfontosabb fajokat is. A 'Florisztika/Biogeográfia' alfejezetben a kovaalgák recens biogeográfiájához kapcsolódóan két munkája eredményét mutatja be. Ezek a *Humidophila fukushimae* és a *Kobayasiella* nemzetség néhány faja.

'Az eredmények értékelése' fejezet első alfejezetében 'Koprolitba zárt diatómák a krétából' írja a jelölt, hogy „Eddig a több hetes munka ellenére sem sikerült részletesebb elemzésre alkalmas mennyiségű vázat találnom.”, később azért így fogalmaz: „Várható volt az *Aulacoseira* nemzetség előfordulása a krétában, de fragilaroid formákra vonatkozó irodalmat még nem találtam, tehát ez jelentős új eredmény.” A 'Diatómák a neogénben' alfejezet szerkezete eltér az azonos eredmények alfejezettől. Itt a kovahéj szerkezetének neogén-beli másságáról; 'a csúcsi pórusmező jelentőségéről' ír; bemutatja, hogy „A szilíciumban gazdag vizek lehetővé tették, hogy nagyméretű, szinte gigantikus formák fejlődjenek ki a tavakban.” és ezt a vulkanizmussal hozza összefüggésbe, majd ennek ellentétéképp beszámol arról, hogy „...a *Navicula lucida* folyamatosan egyre kisebb lesz ahogy csökken a vulkanizmus intenzitása és ennek következtében a szilícium is nehezebben hozzáférhető a diatómák számára, és így a gyengébben kovásodott, kisebb formák lesznek versenyképesebbek.” A 'Késő-negyvedidőszak' alfejezetben a vizsgált tavak kovaalga együtteseinek florisztikai kérdéseit, a tavak diatóma közösségeit elemzi a fúrásminták vizsgálati eredményei alapján és a tavak vizének jellemvonás változásait írja le. Ebben az alfejezetben talán a globális trendek bemutatása a legfontosabb, amikor a kovaalga flóra változásai alapján a tavak lehülésére, vízszint változásaira és az ezekkel járó, vízminőséggel is összefüggő jelenségekre utal. A 'Biogeográfia' alfejezetben a kovaalga flóra kutatási eredményét a Tatra térségéből közölt hasonló kutatási eredményekkel veti össze. Bemutatja az 'Iconographia Diatomologica Carpathica' induló monográfia sorozat első kötetét, a *Kobayasiella* nemzetséggel kapcsolatos kutatásainak összegzését és 'Az integratív taxonómia' alcímmel a kovaalga fajok taxonómiájával kapcsolatos gondolatait.

A Doktori értekezés utolsó fejezete az 'Összefoglalás' megegyezik a Tézisek-füzet Eredmények fejezetével.

Buczkó Krisztina doktori értekezése számos fontos tudományos eredményt közöl, melyek túlnyomó része jeles, lektorált folyóiratokban már megjelent. Részleteiben mutatja be sok Kárpát-medencében található tó kovaalga flóráját, a tavakból gyűjtött fúrásminták elemzése alapján. Értékes taxonómiai eredményeket összegez, új kovaalga fajok leírásával. Figyelemre

méltoak florisztikai, biogeográfiai eredményei. A kovaalga együttesek hosszútávú változása segítségével környezeti rekonstrukciót készített több tóra vonatkozóan. Mindezek komoly érdemei az értekezésnek.

Az értekezésben számos jó minőségű fény- és pásztázó elektronmikroszkóppal készített felvételt találunk. Ezek szerves részét képezik a munkának, és jól szolgálják annak megértését. Tetszetős grafikonokon tudjuk nyomon követni, hogy a fűrásmagok különböző rétegeiben miként változott az ott talált kovaalga taxonok százalékos aránya, külön színnel jelölve a planktonikus-, a fragilaroid- és a monorafid taxonokat. Ez szemléletessé teszi pl. azt, amikor a tóban a fragilaroid fajok mellett a planktonikusak is meghatározó csoportot alkottak.

Az értekezés nyelvezete szép magyaros, idegen szakszót csak indokolt esetben használ a szerző. Egy értekezés esetében nem föltétlenül elvárt, hogy olvasmányos legyen, de a jelen esetben nekem ez külön örömet okozott. Jól érezhető, hogy a szerző magas színvonalon műveli a tudományos ismeretterjesztő munkát. Nem véletlen, hogy az 'Előhangban' így ír: „A tudomány, a tudás szélesebb körökben történő megismertetése egyrészt történhet hagyományos rendszerben, amit az emberiség története során az iskolák, egyetemek testesítenek meg... Másik módja, amely szélesebb közönséget szeretne megszólítani, az az ismeretterjesztés. ... Szakmai tevékenységemet végigkísérte az ismeretterjesztő cikkek írása (Élet és Tudomány, Természet Világa, Pannon Enciklopédia, A Kárpátmedence növényvilága). E kettősség a dolgozatban is megtalálható.”

Az 'Irodalomjegyzék', ha jól számoltam 449 munkát sorol föl. Úgy hiszem, hogy ebben minden olyan irodalom megtalálható, ami az értekezéshez érdemben kapcsolódik.

Néhány ábra és táblázat a 'Függelékbe' került, ezekhez könnyen hátra lapozhat az ember, az értekezés olvashatóságát nem rontja.

Hivatalos bírálóként nyilatkozom, hogy a doktori értekezés tudományos eredményei hiteles adatokra épülnek.

A doktori értekezés új tudományos eredményeit tömören összefoglalva a Tézis-füzetben olvashatjuk. Új tudományos eredménynek az alábbiakat fogadom el:

1. A Kárpáti-régióból tizenegy a tudományra nézve új kovaalga fajt írt le a *Kobayasiella*, *Nupela*, *Genkalia*, *Diploneis*, *Navicula* és *Fragilariforma* nemzetségekből. Tizenkét taxon revízióját végezte el, és négy további fajról részletes fotódokumentációt közölt. Ezen kívül hét, a tudományra nézve új Chrysophyceae ciszta morfortípust is leírt.

2. A Déli-Kárpátok három hegysége (Fogaras, Páreng, Retyezát) magashegyi tavai fúrásanyagának vizsgálata során megállapította, hogy a fahatár fölötti tavak kovaalga együtteseinek fajösszetételét leginkább a pH változása befolyásolja.
3. Tengeri analógiák alapján (a kovavázak vastagsága a tenger szilícium-koncentrációjának proxija) állítja, hogy a poszt-vulkanikus tavak szilíciumban gazdag vizek voltak, ami lehetővé tette, hogy erős vázszerkezeteket alakítsanak ki a kovaalgák.
4. Először készített kovaalga vizsgálatokra alapozott környezeti rekonstrukciót (pH és foszfor tekintetében) a késő-negyvedidőszakban néhány tóra. Igazolta, hogy a Szent Anna-tó erősen savanyúvízű volt a holocén során, a Brazi vize közel semleges, míg a Balaton végig lúgos volt. A foszfor tartalom alapján a Szent Anna-tó oligotrófikus, a Brazi tó is, bár az utolsó kétezzer évben emelkedett a trofitási szintje. A Balaton foszfortartalma nagy fluktuációt mutatott, de alapjaiban az eutrófikus kategóriába tartozott.
5. A Déli-Kárpátok négy retyezáti glaciális tavából, az Ighiel-tóból, a Balatonból, a Kis-Balatonból és a Szent Anna-tóból származó fúrások kovavázak alga együtteseinek elemzése alapján megállapította, hogy azok a négy vízgyűjtő területen jelentősen eltérnek, mind a domináns taxonok mind a fajösszetétel tekintetében. Kimutatta, hogy a tavak szinkron változásokat mutatnak a késő-negyvedidőszakban. A késő-glaciálisban több az aerofita faj, amik később kiszorulnak. A holocén kezdete a mély tavakban mutatható ki, a sekély tavakban a késő-glaciális/holocén határ elmosódott. 9000 kalibrált BP évnél, 6500 és 6100 valamint 3200-3100 évek között mutatott ki alapvető változásokat, átrendeződéseket a hegyi tavakban.
6. Felismerte, hogy a fiatal driász lehűlésre a tavak kovaalga közösségei hasonlóan reagáltak a mérsékelt égövi tavakban. A fiatal driász gyakran két részre osztható a kovaalgák alapján. Az első szakasz 300-500 évig tartott, és a fiatal driász előtti időszakhoz képest a fajösszetétel hirtelen megváltozott, majd a szakasz vége után fokozatos átalakulás figyelhető meg egy alkalofil közösség irányába. A fiatal driász vége ritkán jelent meg éles váltásként a kovaalga vizsgálat alapján.
7. Egy mély és egy sekély hegyi tó nagy felbontású szervesanyag (LOI) és biogén szilikát (BiSi) tartalmát vizsgálta a késő-glaciálisban és a holocénben. Megállapította, hogy a csökkenő LOI gyakran párosul növekvő BiSi-vel, vagyis hidegebb időszakokban a kovaalgák nagyobb szerepet játszanak a tavak életében, ami elhúzódó tavaszi kovaalga csúcsot eredményezhet. Melegebb időszakokban szerepük visszaszorul a tavi autogén biológiai produkcióban.

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.

Az értekezéssel kapcsolatban a következő kérdéseket teszem föl:

- 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.
- 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?
- 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 fűrásmintái elemzésének eredményei felhasználhatók-e a tó referencia közösségeinek definiálására?

Végül nyilatkozom arról, hogy Buczkó Krisztina doktori értekezését nyilvános vitára alkalmasnak tartom.

Budapest. 2018. január 29.

Dr. Kiss Keve Tihamér
az MTA doktora