



Opponensi vélemény

**Lázár Diána:**

**Természetes környezeti stresszorok és xenobiotikumok hatása vízi mikroszervezetekre**

című, nyilvános védésre benyújtott PhD dolgozatáról.

A felszíni vizeket érintő antropogén hatások vizsgálata napjainkban különösen aktuális, mivel az emberi tevékenységek – mint a klímaváltozást erősítő kibocsátások, a mezőgazdasági eredetű szalinizáció, és eutrofizációt, valamint a növényvédőszeres nagymértékű használata – jelentősen befolyásolják a vztetek állapotát. Ezek hatásainak feltárása alapvető fontosságú a vízi ökoszisztémák védelme, a fenntartható vízgazdálkodás és a környezetvédelmi intézkedések megalapozása szempontjából. Az algák kiemelt ökológiai jelentőséggel rendelkeznek, ezért a környezeti és antropogén stresszorok hatásainak nyomon követése folyamatos monitorozást igényel. Az értekezés egyaránt kitér az említett hatások vizsgálatára, valamint egy új mérési módszer fejlesztésére.

A dolgozat mellékletek nélkül 127 oldal, mely a hagyományostól kicsit eltérő, de jól követhető felosztást követ. Az elvégzett vizsgálatok 3 nagy téma köré csoportosulnak, így az általános bevezetést követően mindegyikhez külön tartozik bevezetés, anyag és módszer, eredmények és diszkusszió fejezet, melyek megfelelően tagoltak, terjedelmük arányos. A dolgozat elején rövidítésjegyzék található a legtöbbet használt rövidítések ismertetésére, míg a ritkébbakat az első előfordulás helyén mutatja be (van, amelyiket némiképp feleslegesen, több helyen is kiírja).

A bőséges, hozzávetőleg 350 szakirodalmi hivatkozás alapján közérthetően ismerteti a tudományos előzményeket, alaposan bemutatja a vizsgálatok során alkalmazott módszereket, és a diszkussziókban megfelelően veti össze a saját kutatási eredményeit egyéb adatokkal. A felhasznált szakirodalom igen terjedelmes időskálát foglal magába, de nem hiányoznak az elmúlt pár év vonatkozó kutatási eredményei sem. Az egyes részek bevezetésében kitér mindenre, ami a későbbi vizsgálatok során fontos háttérinformációt jelenthet.

A Jelölt a kutatási célokat a szakirodalmi hiányosságokkal összhangban választotta. Az általános célkitűzések jól érthetőek, az egyes kutatási részek bevezetésének végén részletesen is leírja mind a célokat mind a hipotéziseket.

A dolgozatban a Jelölt laboratóriumi körülmények között vizsgálta a klímaváltozás és egy növényvédőszer hatásait gyakori kovaalga fajokon, valamint egy új, fluoreszcenciás algasűrűség mérő prototípust fejlesztett ki kék- és zöldalga fajok alkalmazásával.



# Pannon Egyetem

## University of Pannonia

A vizsgálatok megtervezése körültekintő, a mérések kivitelezése és az eredmények kiértékelése rengeteg befektetett időről és munkáról tanúskodik. Az elvégzett vizsgálatok módszertani leírása alapján a kísérletek megismételhetők és megfelelően le vannak hivatkozva. Az adatok alapján futtatott modellezés és a statisztikai elemzés egyaránt színvonalas. Az eredmények alapján levont következtetések tudományosan megalapozottak.

Az mért adatok feldolgozása során alkalmazott egyenleteket és módszereket mind bemutatja. Az eredményeket ábrákkal és táblázatokkal szemlélteti, a szövegben csak a fontosabb értékek ismertetésére szorítkozik.

Az ábrák jól értelmezhetőek, tartalmaznak minden fontos információt, többnyire aktívan hozzájárulnak a módszerek megértéséhez és az eredmények kiértékeléséhez, csak a 4. és 6. ábrát tartom szükségtelennak. Formailag egységesek, jól áttekinthetőek, szerkesztésük igényes. A kiegészítő információkat tartalmazó táblázatok és ábrák a mellékletekben kaptak helyet.

Az egyes részek diszkutálása során választ kapnak az előzőleg ismertetett célkitűzések. A Jelölt a saját eredményeit széleskörű szakirodalmi eredményekkel veti össze. Egyaránt kiemeli a hasonlóságokat és különbségeket, melyekre lehetséges magyarázattal is szolgál. Az első két kutatási rész diszkusziója elég terjedelmes lett, bár a sokféle eredmény tekintetében ez elfogadható.

A téziseket a 3 nagy kutatási rész szerint csoportosítva összesen 7 pontban fogalmazta meg, melyek maradéktalanul megfelelnek a kitűzött céloknak. A dolgozat mindhárom vizsgálati részterületen új eredményeket tartalmaz, melyeket szakmailag pontosan, mégis közérthetően mutat be.

A hivatkozásokat az elvárásoknak megfelelően tüntette fel. Az előbírálathoz jelzett hibákat és hiányosságokat nagyrészt javította, pótolta, mindössze 2 maradt:

41. oldal: Kiss et al. 1975 → nem szerepel az irodalomjegyzékben

105. oldal: Descy et al. 2013 → nem szerepel a szövegben, csak az irodalomjegyzékben

A dolgozat formailag megfelel az elvárásoknak, tetszetős, egységes képet ad. Terjedelméhez képest kevés elütést és nyelvtani hibát tartalmaz. Az előbírálathoz jelzett kisebb gépelési és formai hibák nagyrésztét kijavította. A dolgozat nyelvezete általánosságban jó, könnyen olvasható, de az elvárható tudományos megfogalmazásban íródott. A szövegben több helyen is halmozódnak a zárójelek – hivatkozás, kiegészítő információ, rövidítés, ábra –, ami kicsit nehezíti az olvasás folyamatosságát.

A dolgozathoz két Q1-es és egy D1-es publikáció kapcsolódik, melyek együttes impakt faktora 15.463. A Jelölt a tudományos eredményeit 3 nemzetközi és 2 hazai konferencián mutatta be. A Jelölt eddigi publikációs tevékenysége teljesíti a doktori iskola szabályzatában előírtakat.



# Pannon Egyetem

University of Pannonia

## Kérdések:

1. Szikes tavakban az anionok közül általában a karbonát- és hidrogénkarbonát ionok a dominánsak. Miért választotta mégis a klorid- és szulfát ionokat a vizsgálatokhoz?
2. Az első két kísérleti részben egyértelműen meg van magyarázva, hogy miért az adott algafajokat választotta a kísérlethez, azonban a 3. résznél csak fel vannak sorolva az alkalmazott fajok. Volt valami oka, hogy ezeket a kék- és zöldalga fajokat használta a mérőműszer fejlesztésénél?
3. A klímaváltozás hatásainak vizsgálatához felhasznált kovaalgák 2012-2013-ban gyűjtött mintákból lettek izolálva (1. melléklet). Ezek szerint, azóta állandó tenyészet volt fenntartva?

**A Jelölt minden tézispontját elfogadom. A benyújtott dolgozat alapján a nyilvános védés megtartását támogatom.**

**Veszprém, 2026. 03. 18.**

**Dr. Eck-Varanka Bettina**

Pannon Egyetem  
Természettudományi Központ  
Tudományos munkatárs

