

Opponensi vélemény

Lázár Diána „Természetes környezeti stresszorok és xenobiotikumok hatása vízi mikroszervezetekre” című nyilvános védésre benyújtott doktori (PhD) értekezéséről.

A dolgozatban a Jelölt laboratóriumi kísérletek, illetve modellezéses módszerek alkalmazásával vizsgálta a klímaváltozás, illetve xenobiotikumok lehetséges hatásait algák fiziológiai folyamataira, valamint egy biomassza-növekedés nyomon követésére alkalmas berendezés fejlesztése során tesztelte annak alkalmazhatóságát algaszervezeteken alapuló ökotoxikológiai tesztekben. A téma aktualitása nem kérdéses: a nagyszámú vizsgálat ellenére még mindig hiányosak az ismereteink a vízi termelő mikroszervezetek fiziológiai folyamatairól, különösen igaz ez az élettani folyamatok ökológiai szempontú megközelítéssel való tanulmányozására, a laboratóriumi eredmények természetes megfigyelések magyarázatára, illetve jelenségek modellezésében való felhasználására vonatkozóan.

A dolgozat a Mellékletek fejezetet nem számítva 127 számozott oldalt tartalmaz. A dolgozat felosztása eltér a doktori értekezések hagyományos felosztásától: Egy, a legfontosabb célkitűzéseket és az azoknak megfelelő eredményeket összefoglaló *Kivonatot* követően a jelölt egy általános bevezető részben vázolja fel a felszíni vizeket érintő antropogén hatásokkal, valamint az algákkal, mint bioindikátor szervezetekkel kapcsolatos legfontosabb ismereteket, melyet a fő célkitűzések, majd három különálló, mégis tematikusan jól összekapcsolódó fejezet követ. E három fejezet mindegyike saját Bevezetés, Anyag és módszer, illetve Eredmények és Diskusszió résszel rendelkezik. Ez a hagyományos – egyetlen Irodalmi áttekintés, Anyag és módszer, Eredmények, illetve Diskusszió fejezetet tartalmazó – felosztástól való eltérés a dolgozatban bemutatott eredmények komplexitása, az egyes részek jobb követhetőségének biztosítása miatt indokolt.

Általánosságban elmondható, hogy a dolgozat szépen szerkesztett, jól áttekinthető és követhető, teljes mértékben megfelel a doktori (PhD) dolgozatokkal szemben támasztott követelményeknek, magas színvonalú tudományos eredményeket mutat be.

A dolgozat általános értékelése:

A dolgozat általános bevezető része, és az egyes fejezetek Bevezetés részei a témához kapcsolódó szakirodalom színvonalas feldolgozását tartalmazzák, támaszkodnak a témákkal összefüggő fontosabb tudományos előzményekre, azokat a Jelölt elemző módon dolgozta fel.

A kutatási célok világosak, a célok eléréséhez az alkalmazott módszerek megfelelőek, korszerűek, megbízhatóak. A kutatás eredményei kellő részletességgel, megfelelő statisztikai elemzéssel kerültek bemutatásra, a levont következtetések helytállóak, a már ismert irodalmi adatokkal összevetve kerültek értékelésre.

A dolgozat szerkesztése igényes, az előzetes vitára benyújtott verzióban még fellelhető mérsékelt mennyiségű helyesírási hibát, elütést, szerkesztési és fogalmazási következetlenséget a Jelölt a nyilvános védésre benyújtott verzióban szinte maradéktalanul javította. A dolgozat felépítése következetes, megjelenése egységes. A táblázatok és ábrák jól áttekinthetőek, érthetőek. A szövegközi hivatkozások, illetve az Irodalomjegyzék szabályosak.

Az értekezés alapjául három nemzetközi, referált folyóiratban megjelent cikk szolgál, melyből egy első szerzős (Q1), két másodszerzős (D1 és Q1), ami a Pannon Egyetem Kémiai és Környezettudományi Doktori Iskola publikációs követelményeinek megfelel.

Észrevételek, javaslatok az egyes fejezetekre vonatkozóan:

1. Általános bevezetés

Az *Általános bevezetés* fejezet 17 oldalban a témák irodalmi háttérét tömören, olvasmányos megfogalmazásban vázolja fel. A fejezet megfogalmazása tudományos igényű, ugyanakkor a nem szigorúan a szakterületen dolgozó számára is jól követhető és érthető.

A dolgozat előzetes vitára benyújtott verziójában a fejezettel kapcsolatos javaslatokat a Jelölt elfogadta, a fejezetet megfelelően átdolgozta. Az *1.3. Célkitűzések* alfejezetben a Jelölt három pontban fogalmazza meg, hogy milyen kísérleti munkát, milyen célból tervezett elvégezni. A fejezetben maradt pontatlanságok:

14.o.: 1.1.2. fejezet után a bekezdés nincs beljebb kezdve.

21.o.: A „Metamorfózis, szilifikáció” alfejezetben benne maradt egy „diatómák” kifejezés.

24.o.: Fotoszintézis: „... a felvett szén-dioxidból és vízből...” kellene legyen a helyes megfogalmazás.

2. A klímaváltozás lehetséges hatásainak előrejelzése kovaalgafajok fotoszintetikus aktivitása alapján

Az előzetes vitára benyújtott verzióval kapcsolatban felmerülő kérdések megválaszolásra kerültek, a javasolt módosítások megtörténtek.

A fejezetben maradt pontatlanságok:

2.1. alfejezet: Véleményem szerint a sós tó ebben az esetben külön írandó: olyan tó, amelynek sós a vize, vagyis ez egy minőségjelzős szerkezet (melléknév + főnév). Egybe írva földrajzi név, vagy helynév.

41.o.: 2.4.1. alfejezet: Kiss et al., 1975-ben az et után benne maradt a pont és a Schmidt and Fehér, 2001-ben az „and” „és” helyett.

3. Maleinsav-hidrazid hatásának vizsgálata a teratogén formák kialakulásában

Az előzetes vitára benyújtott verzióban a fejezettel kapcsolatban javasolt módosítások ebben az esetben is megtörténtek. A fejezetben maradt pontatlanságok:

47.o.: A „kovaalga-faj” kifejezés kötőjellel írva helyes (ha egy összetett szóhoz még egy újabb tag kapcsolódik, akkor az új tagot kötőjellel kapcsoljuk).

49.o.: Mivel eléggé régi irodalmakról van szó, érdemes lett volna megadni a betűk jelentését a 4. és 5. egyenletekben. Hasonlóképpen a 7. egyenlet esetén: a *cfuc* ebben az esetben milyen koncentráció-egységet jelöl?

50.o.: „e.g.” helyett „pl.”

A 17a. ábrán a karotinoidok mennyisége $\mu\text{g/L}$ egységben van megadva, a 49.o. 5. egyenletben azonban $\mu\text{SPU/L}$ szerepel. Mit jelent pontosan ez utóbbi, és hogyan történt az átszámítás $\mu\text{g/L}$ -re?

A 18. ábrán a fukoxantin koncentráció mg/L -ben van megadva. A 7. egyenlet alapján számított érték valóban mg/L -t jelent?

66.o.: A „Hasonló eredményre jutottak korábbi vizsgálatok is” kezdetű mondatban benne maradt egy pont.

4. Fluoreszcencia alapú műszer fejlesztése és alkalmazhatósága gyomirtó szer ökotoxikológiai vizsgálatában

A fejezet bevezetése megfelelő áttekintést nyújt az alga-biomassza mérésének lehetőségeiről, az egyes módszerek előnyeiről és hátrányairól, alkalmazhatóságukról; emellett kellő mélységben bemutatásra kerülnek az isoxaflutole növényvédő szerrel kapcsolatos ismeretek is. Az előzetes vitára benyújtott verzióban a fejezettel kapcsolatban javasolt módosítások ebben az esetben is megtörténtek. A fejezetben maradt pontatlanságok:
78.o.: 4.2.7. alfejezet: „Z8 tápoldatban” táptalaj helyett.

5. Összefoglalás

Az előzetes vitára benyújtott verzióhoz képest új fejezet mindenképpen szükséges része a dolgozatnak, megfelelően foglalja össze a dolgozat eredményeit. Azonban a fejezet két és fél oldalán 14 elütést, fogalmazási és formázási pontatlanságot találtam, amit ekkora terjedelemben soknak vélek. Erre a jövőbeni munka során nagyobb figyelmet kell fordítani.

6. Tézispontok

A fejezetben a Jelölt pontokba szedve mutatja be a dolgozat három fő részének legfontosabb eredményeit. A felsorolt pontok a Doktori értekezés új tudományos eredményeiként elfogadhatók.

Nyilatkozat:

A benyújtott dolgozatot elfogadásra javaslom, a nyilvános védés lebonyolítását támogatom. Sikeres védés után a PhD fokozat odaítélését javaslom.

Kérdések:

- Mi a Jelölt véleménye, a klímaszcenáriók alapján meddig várható a jelenleg még létező nagy sótartalmú alföldi tavak fennmaradása?
- Mennyire specifikusan utalhatnak a kovaalgák teratogén formái a szennyezés típusára?
- A munka során vizsgált növényvédő szerek jelenlétére mennyi ideig lehet számítani vízi környezetben (mennyire perzisztensek)? Hogyan bomolhatnak le a környezetben?

Debrecen, 2026. március 10.



.....
Dr. Bácsi István
egyetemi docens
Debreceni Egyetem
Természettudományi és Technológiai Kar
Hidrobiológiai Tanszék

