

OPPONENSI VÉLEMÉNY

Csabai Zoltán Szabolcs

„FEJEZETEK A VÍZI MAKROGERINCTELENEK ÉLETÉBŐL – ELTERJEDÉS, SZÉTTERTJEDÉS,
ÉLETMENET”
című MTA doktori értekezéséről

I. TÉMAVÁLASZTÁS, JELENTŐSÉG

A hazai szupraindividuális biológiai kutatásokban nagy hagyománya van a hidrobiológiai iskolának, amit jól mutat a számos hazai hidrobiológiai/vízi ökológiai tematikájú kutatóintézet jelenléte. Ebben a környezetben könnyen abba a gondolatú sémába eshetünk, hogy a hidrobiológiai kutatások szinte minden aspektusa jól kutatott, nincsen már esély arra, hogy bármi újdonság, új kutatási frontvonal nyitható legyen. A doktori mű erre cáfol rá és mutatja be, hogy igenis vannak olyan aktuális kutatási témák amik fontosak, és a hazai és a nemzetközi szakmai közösség által nagy számban hivatkozottak. Külön érdeme dolgozatnak, hogy az aktuális környezeti problémákra is reflektál és sok esetben a lehetséges megoldások is jól körvonalazódnak. A szerző a doktorjelölt, számomra mint taxonómus, „vízi ökológus” volt ismert, a dolgozat címe alapján joggal vártam egy alapvetően taxonómiai központú dolgozatot, azonban ennél jóval többet kaptam. A doktori mű több tudományterületet ölel fel, a taxonómia a kiindulópont, a molekuláris genetika/genomika de végül a rovar ökológia, viselkedéskutatás, közösségökológia irányába is eljut; amin jól követhető a jelölt által bejárt szakmai karrier útja is. A dolgozatban tetten érhető a jelölt iskolateremtő munkássága is, azt hiszem joggal mondhatjuk ki, hogy a hazai vízi makrogerinctelen kutatások egyik meghatározó intézményének a vezetője, amit jól mutat az onnan kikerülő fiatal kutatók magas száma is.

II. TUDOMÁNYOS TELJESÍTMÉNY

Az értekezés 17 db referált folyóiratokban megjelent cikken alapul, melyek összesített impakt faktora 44.9. A folyóiratok közül kiemelkedik (IF>2.5) az *Naturwissenschaften* (The journal of Nature), *The Science of the Total Environment*, *Hydrobiologia* és a *Genome*, orgánumban megjelent publikációk amiket a jelölt elsőszerzőként jegyez, a többi 12 cikk valamivel kisebb impakttal rendelkező folyóiratokban jelentek meg. A 17 cikk közül a jelölt hatban első szerző, 11 cikkénél pedig utolsó szerző. Az első és utolsó szerzős cikkek összesített IF-a 44.9, azaz a jelölt publikációs teljesítménye a doktori műre vonatkozó tudományterületi minimum követelményeket (IF>10) jelentősen meghaladja. A doktorjelölt teljes tudományos életműve és annak mutatói az MTA doktora tudományterületi követelményeit jelentősen meghaladja, az utolsó 5 év tudományos teljesítménye a teljes életmű 50%-át meghaladja, ami jól mutatja a jelölt aktív kutatói munkásságát.

III. ÁLTALÁNOS ÉSZREVÉTELEK

A dolgozat a bevezető fejezeten túl három fejezetben mutatja a fontosabb tudományos eredményeket az első kettő, a második és harmadik fejezet, között kifejezetten jó a logikai kohézió, de az utolsó, negyedik fejezet összekapcsolása nem sikerült jól a korábbiakkal, de ettől eltekintve a dolgozat egy nagy logikai egységet alkot, stílusa, nyelvezete kifejezetten olvasmányos, jól követhető, a jelölt írói készségei magas fokú igényességről tesznek tanúbizonyságot. A dolgozat logikai struktúrája egységes, azonban a jelölt hajlamos elkalandozni, sokszor tér vissza ugyanaz a gondolat(ok), ami gyakran hasonló szerkezetű mondatokban öltönek testet. Az egyes fejezetek végén található „új eredmények és konklúziók” alfejezetben, a jelölt nem túl bátran helyezi tágabb kontextusba a bemutatott fontosabb tudományos eredményeket, sokszor az az érzésem volt, hogy az eredmények közvetlen ”bombabiztos” interpretációin alapszik, pedig azok lehetőséget adnak egy tágabb, kicsit bátrabban spekulatív (a szó tudományos és etikus értelmében) kalandozásra a lehetséges magyarázatok tudományos aspektusait illetően. A téziszfüzet szerkezete, nyelvezete jó

összhangban van a doktori művel, annak lényegi és tartalmas színopszisa, talán néhány szemléltető jellegű ábrával ez a szerkezeti kohézió még tovább erősödött volna, az MTA doktora pályázat ezen két írásos műve között.

Szerkesztési szempontból a doktori mű minden elvárásnak megfelel, igényesen szerkesztett, gépelési hibákat csak nagyon keveset találhatunk benne, azonban az ábrák és táblázatok esetében az egységesség nem valósult meg teljes egészében, azok sok esetben nehezen olvashatóak, a jelölések több helyen nem következetesek, illetve a jelölt nem hozott döntés arról, hogy az ábrák egységesen magyar illetve angol nyelvűek legyenek, ez sok esetben keveredik. Ezeket részletesen tárgyalom az egyes fejezetek áttekintésekor. Nagyon tetszett az a megoldás ahogy a jelölt a saját a dolgozat alapjául szolgáló publikációkat megkülönböztette a további tudományos hivatkozásoktól, ezzel is könnyítve a bírálói munkát.

IV. AZ ÉRTEKEZÉSSSEL KAPCSOLATOS RÉSZLETES KRITIKAI ÉSZREVÉTELEK, MEGJEGYZÉSEK

1. Bevezetés

A bevezető 1. fejezet jó áttekintést ad a bemutatni kívánt fontosabb tudományterületi eredményekről, azonban a bevezető fejezet főbb gondolati elemei visszatérnek a következő fejezetekben valamint itt nem érzetem, a gondolati irányt ami a főbb kérdéskörök (1.3 fejezet) felé viszik az olvasót. Az egyes alfejezetek szakmai legitimációját nem vitatom, az ott leírtak helytállóak, de nem készítik fel az olvasót figyelmét a várható tudományos kérdésekre. A nyolcadik oldal utolsó bekezdése és a kilencedik oldal első bekezdésében a jelölt előre kiköti, hogy a konklúziók logikai összekapcsolása nem fog megtörténni, bár a területek kapcsolhatóak egymáshoz. Nagyon sajnálom, hogy ez az integráció és az eredménynek tágabb tudományos kontextusba való helyezése nem valósult meg, ez a doktori mű egyik fontos mérföldköve lehetett volna.

2. Elterjedés fejezet

A fejezet erénye, hogy nem áll meg a hagyományos morfortaxonómiai módszereknél, hanem azokon túltépve, példaértékűen alkalmazza a molekulás biológiai módszereket azoknak integrálva a klasszikus taxonómiai gondolkodásmóddal. Emellett a nagyon jó a makroökológiai megközelítéssel egyfajta státuszjelentést ad a vizsgált taxonok természetvédelmi értékéről, elterjedésről, várható trendekről, inváziós fajokról a klímaváltozás tükrében. Azonban a fejezet túl nagy témát ölel át, ebből adódóan, kicsit eklektikus helyenként, vannak elnagyolt információk, és vannak részek amelyek túlzottan alaposra sikerültek már részek rovására:

1. 16.oldal 2 bekezdés - ebben a szakaszban annak a bemutatása történik meg, hogy a magyarországi biodiverzitási adatok elérhetősége online adat repozitóriumokban mennyire történt meg. Itt olvasás közben az az érzés alakul ki, hogy a doktorjelölt munkahelye milyen példaértékű munkát végzett ebben a tekintetben, míg más hazai intézmények pedig ettől el vannak maradva. Mivel az egyedi intézmények, projekt alapú adatgyűjtésekre, eltérő szabályrendszerek vonatkozhatnak, ezért nem tartom szerencsésnek az implicit kritikai megjegyzéseket, szerencsésebb lett volna egy neutrálisabb megfogalmazás.
2. 18.oldal, 2.1.1 célkitűzések - itt hiányoltam, a kontinentális (magyarországi adatgyűjtések) és a földközi tengeri szigetvilágra vonatkozó adatgyűjtésekre vonatkozó külön hipotéziseket, kérdéseket. A jelölt behozza a biogeográfia fogalmát azonban megáll az alapfogalmaknál, nem terjeszti ki a szigetbiogeográfiai ismeretekre, azok klasszikus hipotéziseinek tesztelésére, ami kifejezetten jó tett volna a fejezetnek.
3. 20.oldal, 2.2. ábra - itt hiányoltam a kiemelt szigetre vonatkozó lépték-skála/tájolás megadását.
4. 21.oldal, 2.2.2 módszerek - Több ponton tettet érhető, de itt látszik leginkább, hogy a dolgozatban nagy hangsúlyt kapa mintavételi módszerek bemutatása, egészen részletesen, míg például az döntéshozatali elemzési módszerek sokszor az említés szintén jelennek meg,

- vagy olykor az eredményekből lehet a módszerekre következtetni, például Simpson diverzitás számítások a 4 fejezetben.
5. 24.oldal, 2 bekezdés, 5 sor - „*A fajszintű határozás az egyes csoportok esetében a specialisták szaktudásán felül az aktuális határozók, revíziós szakcikk alapján történt, a nevezéktan minden esetben az éppen aktuális jegyzéket követte.*” Itt hiányoznak a szükséges irodalmi hivatkozások amik fontosak a munka reprodukálhatósága szempontjából.
 6. 31.oldal, 3. bekezdés - a hazai gyűjtések leírása kissé átláthatatlan szöveges formában és részben átfed a 2.1 táblázattal. Szerencsésebb lett volna ezt is táblázatként, vagy listaként megjeleníteni a jobb átláthatóság végett.
 7. 32.oldal, 2.3.1 alfejezet – a faunisztikai szempontól érdemes fajok bemutatása nagyon erős és kiváló rész, de hiányoltam benne néhány konkrét állítást, megfogalmazást. Elsőként, a fejezet olvasása közben adja magát a kérdés, hogy várható-e bármi változás a hazai védett fajok listájában a kutatások eredményeként. Illetve a doktorjelölt, széles tavicsíkbogár, illetve két karmosbogár faj kapcsán „újrafelfedezés”-t említ. Érdemes lett volna kitérni az alul-kutatottságra, ami szintén hozzájárulhatott az új eredményekhez, esetleg javaslatot tenni mely hazai régiókban kellene még kutatni.
 8. 34.oldal 2. sor - Mit ért a jelölt szentély jellegű holtmeder alatt?
 9. 34.oldal 2.3.2 alfejezet - természetvédelmi szempontból fontos fajokról beszél, és valójában az inváziós potenciállal bíró széles elterjedésű fajokról esik szó. A természetvédelmi szempontból általában a védendő vagy már védett, esetleg ritka fajokról szoktunk beszélni ami az előző, 2.3.1 alfejezetnek felel meg. Talán szerencsésebb lett volna összevonni a két alfejezetet és egy egységként kezelni.
 10. 35.oldal, 2.1. táblázat - a saját közlések kissé megtörik a táblázat szerkezetét, talán érdemes lett volna a saját közlések/összes közlés arányszámként való megadásával az utolsó oszlopban egyszerűsíteni a struktúrát. Így láthatóvá vált volna a jelölt tudományterületi hozzájárulása is.
 11. 44-56. oldalak, 24.2 alfejezet – a fejezet a hazai vízi makrogerinctelen taxonómiai kutatások történeti áttekintését adja, megítélésen szerint kissé anekdotikus formában, és indokolatlan részletességgel a doktori mű több fejezeteihez képest. Valamit a 12 oldalas fejezet végén található 2.5 ábra frappáns és tömör bemutatását adja a témának, miután az olvasóban joggal merül fel a kérdés, hogyha a téma ilyen jól összefoglalható egy ábrán, akkor mi indokolja a terjedelmes fejezetet, ráadásul a következő 2.4.3 tudánymetria trendekkel foglalkozó fejezetben egy rövid, fél-egy oldal szöveges összefoglalóval kiegészítve a 2.5 ábrával bőven elegendő lett volna. Az így felszabaduló terjedelmet lehetett volna használni olyan fejezetekben ahol a módszertani részekre bemutatása igen rövidre sikerült. A alfejezetben bemutatott szakmatörténeti áttekintésének legitimációját nem vitatom, sőt fontosnak tartom, hogy szülessen ilyen tartalmú összefoglaló írások, de a doktori mű feszes szerkezete és tömör stílusába, véleményem szerint, nem illik bele ez a rész a jelenlegi formában, megtöri annak jó követhető struktúráját.
 12. 61.oldal, 2.2 táblázat - a táblázat formájában nem követi a korábbiakat, érdemes lett volna stílusában egységes táblázatokat készíteni.
 13. 63.oldal, 2.5 alfejezet - itt hiányoltam a kutatások taxonómiai motivációja mögötti magasabb szintű tudományos hipotézisek tesztelését, sziget-biogeográfia, kolonizáció, kontinenstől vett távolság hatása stb.
 14. 66.oldal, 2.9 ábra - hiányzik a lépték megadása

3. Szétterjedés fejezet

A fejezetben a vízibogarak és vízipoloskák migrációs viselkedésének bemutatása történik egy terepi manipulációs kísérleti rendszeren keresztül, illetve egy a diszperziós repülés kényszerfeltételeit leíró elméleti keretrendszer bemutatása történik meg. A terepi kísérletes rész

nagyon fontos és érdekes új tudományos eredményeket tartalmaz, ami egy másik MTA doktora eljárás részét is képezte és fontos hazai kutatások kiindulópontja lett. A döntési keretrendszer érdekes és kiváló tudományterületi szintézisen alapszik, azonban gondolatmenetében kissé mechanisztikus. Talán leginkább a közeledési táblákhoz tudnám hasznosítani a modellt, ahol egy adott tábla egy specifikus szabály alkalmazását jelenti egy adott szituációban és nem tudjuk a következő szignálig mi történik. A modell egyes elemei helytállóak és azok szakmai relevanciáját nem vitatom, de a doktori mű nagyon az elemek bemutatására helyezi a hangsúlyt, én nem születik érdemi integráció a keretrendszer elemei között ami a modell dinamikáját adná.

1. 82.oldal, 3.1 bevezetés – itt tetten érhető a gondolati ismétlődés, több visszatérő gondolat van ami a bevezető fejezetben már előfordult, érdemes lett volna erre egy több figyelmet szentelni a kicsit választékosabb megfogalmazásoknak.
2. 85.oldal, 3.2. - „Jelen munkában csak a diszperziós repülés konkrét folyamatával foglalkozunk, annak közösségökológiai vagy akár evolúciós ökológiai következményeit nem érintjük” – Ezzel a kijelentés egy PhD dolgozatban talán helytálló, de egy tudományok doktora cím megszerzésére irányuló pályázatban nem túl szerencsés, hiszen itt a jelöltnek célja és szinte kötelessége a bemutatott tudományos eredmények széleskörű tudományterületi összefüggéseinek a bemutatása, indoklása, vitatása. A téma önmagában is erősen ökológiai vonalú és a diszperzió folyamata eredményeként valósul meg az amit a jelölt taxonómusként, közösségként talál egy adott vizes élőhely feltárásakor. Ráadásul a 3.5 ábrán az „evolúciós háttér” megjelenik, ezért számomra nem világos a jelölt merev elzárkózása az eredmények tágabb kontextusba való helyezése elől.
3. 88.oldal 1.bekezdés - „*Ahogy az 1.5 fejezetben utaltunk rá, minden további módszertani, technikai, értékelési információ és a részletes további eredmények a disszertáció e fejezetének gerincét alkotó közleményeinkben (Boda és Csabai 2009b, 2013, Boda et al. 2014, Csabai et al. 2006, 2012), esetlegesen a további, a témával kapcsolatos közleményeinkben (Boda és Csabai 2006, 2009a, Boda et al. 2003, Csabai és Boda 2005a, 2005b, Csabai et al. 2003, 2004, 2005b, Kriska et al. 2006a, 2006b, Horváth és Csabai 2014) és a témából született doktori értekezésben (Boda 2010) kimerítő részletességgel megtalálhatók. Ehelyütt a folytatásban csak a legfontosabb eredményeket mutatjuk be, egységes keretbe foglalva, majd erre ráépítve a publikált formában még nem közreadott, a vízirovarok diszperziós repülésének minden elemét magába foglaló egységes keretrendszer.*” - A jelölt kiemeli, hogy csak a fontosabb eredményeket mutatja be a módszerek megtalálhatóak a hivatkozott 17 publikációban és egy doktori értekezésben, azonban, érdemes lenne az olvasónak megadni egy vázlatos de kerek egész a mintavétel mellett az adatelemzésekre, a módszerek megválasztásának indoklására röviden kitérő leírást adni a mi közvetlenül segíti a bemutatott eredmények értékelését. Enélkül sokszor találgat tapogatózik az olvasó és az eredményekből kell utólagosan visszafejteni a módszerek legitimációját, az elemzések mikéntjét.
4. 90.oldal, 3.3. ábra - az egyes ábrapanelek tengelyei nehezen olvashatóak, az alfabetikus kódot redundánsnak tartom, hiszen a szezonalitást bemutató kódrendszer (pl: tavaszi: SP-0-0) igen szemléletes és logikus és önmagában is elegendő lett volna.
5. 92.oldal, 3.4 ábra - a fent megfogalmazott észrevételek a 3. 4 ábrára is alkalmazandóak
6. 100.oldal, 3.6 ábra - az ábrán vegyes angol és magyar nyelvű ábrarészeket is találunk, ezt érdemes lett volna egységesen magyarra fordítani.
7. 113.oldal, 3.6 konklúziók – Ez a rész túl általánosra sikerült a fejezetben korábban megismert eredményeinek összefoglalása történik meg és szóba kerül a dinamika is de nem került kontextusba helyezése tágabb tudományterületi összefüggésben hivatkozásokkal.

4. Életmenet fejezet

A doktori mű egyik legegységesebb fejezete mint tartalmi, mind pedig szerkezeti szempontból. Itt ismerhető fel legjobban az eredmények hosszú távú alkalmazhatóságának bemutatása. A választott természetvédelmi szempontból bemutatott fokozottan védett faj fenológiájának bemutatása, és a lárvális stádiumok habitat szelekciójának és igényeinek bemutatása példaértékű és fontos eredményekkel szolgál. Ebben a részben a módszerek leírása is kellő mértékben arányos, mind a mintavétel, mint pedig az elemzési módszerek tekintetében.

1. 115. oldal, 4.1. ábra - itt is hiányzik a lépték megadása
2. 126. oldal, 4.6. ábra - az klaszter analízis jól mutatja, hogy az I. és II. valamint a III. és IV. lárvastádiumok alkotnak egy-egy kládot, a lárvastádiumok átlagos havi denzitása alapján. Ez a viszonyrendszer állandónak tekinthető időben vagy vannak olyan évek amikor ez nem ennyire egységes?
3. 130. oldal, 4.1. táblázat - ez a táblázat alapadatokat és azok leíró statisztikáit tartalmazza, viszont nagy terjedelmű, közel két oldalt fog át. Valamint az abban foglalt, főként a lokális környezeti paraméterek rövid neveinek magyarázata nem kerül bemutatásra vagy csoportokba foglalásra nem specialista olvasók számára, így ha az olvasó nem a szűk szakterületről jön, akkor a hivatkozott saját publikációkat is át kell nézni, hogy az eredmények interpretációja érthető legyen. Mindemellett esetleg érdemes lett volna ezt a függelékbe tenni és más olyan ábrát/táblázatot behozni ami közvetlenül segíti az eredmények interpretációját.
4. 133. oldal 2. bekezdés, 6. sor - a mikroélőhelyek Simpson diverzitása negatívan hat a lárvák egyedszámára. A mikroélőhely diverzitási indexhez mely paraméterek kerültek felhasználásra a 4.1. táblázat 1. része alapján?
5. 134. oldal, 4.10. ábra az „A” ábrapanel angol nyelvű illetve keveredik rajta az angol szaknyelvi kifejezések, a 4.1. táblázatban használt élőhelyi változókkal, ezt érdemes lett volna egyszerűsíteni.
6. 138. oldal, 4.11. ábra - az ábra tengelyek a jelen formában olvashatatlanok, itt érdemes lett volna döntést hozni, hogy kell-e minden részábrapanel vagy darabolni az ábrát lárvastádiumonként az olvashatóságot szem előtt tartva.
7. 145. oldal, 4.11. ábra - az ábra nehezen olvasható, mind a tengelyek, mind pedig az átlagot illetően.
8. 147. oldal 4.18. ábra, 150. oldal, 4.20. ábra – mindkét ábra esetén a Y, tengely tartománya úgy lett beállítva, hogy a dobozdiagramok vagy boxplot-ok, illetve a 4.20. ábra esetén az ún. hegedű diagramok vagy Violin plot-ok egy része nem látható. A 4.18. ábra esetében a viszkerszek (whiskers) esetén az „átlag szórása” van feltüntetve az ábraaláírásban, holott az ábra a klasszikus Student-féle boxplot ábrát használja, ahol a medián interkvartilis terjedelem, minimum és maximum és a kiugró értékek vannak feltüntetve. Azt hiszem itt egy gépelési hibáról lehet szó. A 4.20. ábra esetén az ábraaláírás nem magyarázza a diagramon feltüntetett merőszámokat.
9. 152. oldal, 4.6. konklúziók - a dolgozat korábbi fejezeteihez hasonlóan itt is egy rövid összefoglalást kapunk, pedig jóval több potenciál van a fejezetben. Például a Balkáni hegyi szitakötő lehetne-e a domb és hegyvidéki területek kis- és közepes vízfolyásainak természetességi állapotát jelző ún. esernyőfaja? Ilyen és ehhez hasonló „kikacsintásokkal” lehetne szerkezetileg még jobbra tenni az amúgy is remek doktori művet.

V. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

A doktori műben leírtak alapján az alábbi eredményeket javaslom elfogadásra mint új tudományos eredmények:

1. Az integratív taxonómiai megközelítéssel a doktor jelölt és munkatársai értékelték és aktualizálták a hazai vízibogár előfordulási adatokat. A paleartikus régió vízibogár és vízi-

poloska faunisztikai adatait hiány analízissel értékelték és felfektették, egy georeferált élőhelyi és egy a DNS vonalkódon alapú taxon-specifikus online adatbázis(ok) alapjait.

2. Módszertani fejlesztésekkel igazolták a vízibogarak és vízipoloskák, évszakos és napszakos aktivitását. Egységes a diszperziós repülés kényszerfeltételeit feldolgozó keretrendszert kidolgozását kezdték meg irodalmi és saját adatok alapján.

3. A fokozottan védett Balkáni hegyi szitakötő példáján keresztül igazolták a kis és közepes vízfolyások dinamikájának hatását a vízi makrogerinctelenek fenológiájára, azonosították a lárvastádiumok szempontjából fontos kulcsélőhelyeket.

4. Balkáni hegyi szitakötő kirepülésének vizsgálatával természetvédelmi szempontból fontos ajánlásokat fogalmaztak meg a vizes élőhelyek partmenti vegetációs struktúrájának megőrzése érdekében.

VI. KÉRDÉSEK

1. A páneurópai vízibogár és vízipoloskák taxonómiai revíziója szinte adja a kérdést, hogy vannak -e olyan taxonok, fajok génuszok, ami természetvédelmi szempontból fontosak lehetnek, azaz jól karakterizálják egy adott vizes élőhely jó természetességi állapotát. Az ilyen fajok a természetvédelmi biológia ún. esernyőfajoknak nevezi. Lát-e lehetőséget arra, hogy ilyen esernyőfajok kijelölése történjen meg eredményei alapján?
2. A hiány analízis eredményei alapján jól láthatóak, hogy az elterjedési területek feltételezhető gócpontjai/refúgiumai. Mivel ezek komplex több évig tartó vizsgálatok, ezek eredményeit hogyan befolyásolják az adott helyen élő vízi rovar közösségekre ható szezonális hatások, amelyek a fajkicserélődésben, rang-dominancia struktúra változásokban ölthet testet. Kell-e a módszert validálni ismétléses mintavétellel?
3. A (sziget) biogeográfia egyik klasszikus hipotézise, a sziget faunájára és a kontinenstől való távolság, erősen hat az adott szigetet kolonizálni képes állatfajokra. A 2. fejezetben bemutatott földközi tengeri szigetfauna kutatásokban szinte adja magát a kérdés, hogy a szigetek kontinenstől való távolsága hogyan hathat a szigetek vizes élőhelyeinek vízibogár és vízipoloska faunájának összetételére, például az ún. idioszinkratikus fajok arányára, a rovarközösségek egymás ágyazottságára?

VII. ÖSSZEGZÉS

A fenti kérdések és felvetett kritikai megjegyzések nem érintik a értekezés és a mögötte álló komplex munka igen magas tudományos színvonalát. A fent leírottak alapján kijelentem, hogy a benyújtott doktori mű, valamint az új tudományos eredmények az elvárható mennyiségben és minőségben szerepelnek, ezért azt nyilvános vitára alkalmasnak tartom és elfogadásra javasolom.

Budapest, 2025. december 20.



Elek Zoltán
az MTA doktora, tanszékvezető, egyetemi docens
Állatorvostudományi Egyetem,
Biostatistika tanszék
1078 Budapest István utca 2.
e-mail: elek.zoltan@univet.hu