

BÍRÁLAT

Dr. Stenger Kovács Csilla

“MINTÁZAT ÉS FUNKCIÓ: BENTIKUS KOVAALGÁK FAJ- ÉS JELLEGALAPÚ

KÖZÖSSÉGI ELEMZÉSEI “

című

MTA doktora cím elnyerésére beadott értekezéséről

A téma aktualitása

Az édesvizek és élőviláguk a legveszélyeztetettebb ökológiai rendszerek. A megőrzésükhöz szükséges beavatkozások olyan háttértudást igényelnek, amelyeket gyakorlati szempontokat szem előtt tartó alapkutatások szolgáltatnak a szakma számára. Dr. Stenger Kovács Csilla MTA Doktori értekezésében azon kutatásait foglalta össze, melyek különböző vízi ökoszisztémák bentikus kovaalga összetételének megismerésére, a mintázatok kialakításáért felelős környezeti tényezők feltárására irányulnak. Az értekezésben mind faj-, mind jellegalapú megközelítések is bemutatásra kerültek, és a Jelölt az elméleti háttér tisztázásán túl, a gyakorlat számára is felhasználható eredményeit is sorba veszi. Értekezésében olyan hiánypótló kutatási eredményeket összegez, melyekre égető szüksége van a hazai környezet-, természetvédelmi és vízügyi gyakorlatnak.

Az értekezés szerkezete

A doktori mű két, tematikailag hasonló felépítésű részből áll. Az első fejezet az édesvízi ökoszisztémákra (folyóvizekre), míg a második fejezet a szikes tavakra vonatkozó vizsgálatokat tartalmazza. Az értekezés alapját hét Q1 ill. D1-es szintű, nagy impakt faktorú szaklapban megjelent közlemény képezi (Ecology and evolution (1), Inland Waters (1), Hydrobiologia (2), Ecological indicators (3), így a dolgozat formailag is megfelel az MTA Doktora cím megszerzésének követelményrendszerét rögzítő szabályzat elvárásainak.

A dolgozat témáját bemutató előszót követően a Jelölt külön alcím alatt tér ki az értekezés felépítésére, ami segíti a dolgozat gondolatmenetének követését.

A doktori mű alapját képező tanulmányok külön alcímek alatt kerültek bemutatásra, ami megkönnyíti az új eredmények bemutatását, bár a vizek, ill. víztípusok jellemzése ismétléseket eredményezett, ami különösen a szikesek vizsgálatát bemutató rész esetén volt tetten érhető. Szintén könnyítette a Jelölt új eredményeinek átadását, hogy azokat tézisszerűen összegezte a mű végén, és nemzetközi kontextusba is helyezte. A Jelölt későbbi kutatásainak is irányt szab az utolsó, „Rövid kitekintés” fejezetben, ahol kifejti, hogy a tovább lépést a metagenomika és a metatranszkriptomika irányába végzett kutatások fogják jelenteni, melyek a funkcionális gének és a ténylegesen kifejeződő funkciók megjelenítésére is alkalmas módszerek.

A Dolgozat terjedelme 177 oldal, mely magában foglalja a tanulmány érdemi részét kitevő mintegy 126 oldalt, a 38 oldalnyi hivatkozott irodalmat és a függelékét is. A témák megértését 36 jól szerkesztett szövegközi ábra és 18 táblázat segíti. Fontosnak tartom megemlíteni, hogy a közel hatszáz idézett irodalom jelzi a Jelölt tárgybeli tudását és felkészültségét. A dolgozatban idézett irodalmak nem pusztán dekorációk. Jelölt számos esetben kitér arra, hogy az adott tanulmány mennyiben előremutató, mik a korlátai, és így milyen tekintetben jelentenek újat az általa végzett kutatások.

A bíráló felépítése

Bírálatom első része a dolgozat egyes témáihoz kapcsolódó tisztázó kérdéseimet és megjegyzéseimet tartalmazza, jelölve a téma címét és az oldalszámokat.

Ezt követően a kisebb elírásokat és stilisztikai hibákat részletezem, melyek száma, a dolgozat méretéhez képest, elenyésző.

Végül felsorolom azokat az eredményeket, melyek a Jelölt új kutatási eredményeiként ismerhetők el, és megfogalmazom a megválaszolandó kérdéseket.

Tisztázó kérdések és megjegyzések

ELŐSZÓ

1. oldal 15. sor

Az „ökológiai állapot becslésére” helyett, helyesebb az értékelése szót használni. Míg az angol nyelvterületen az estimation kifejezésnek van egzaktabb szakmai tartalma, a hazai terminológiában a becslés kifejezés jobbára a szakértői becslésre utal, ami mögött inkább a sokéves tapasztalat birtokában kialakított véleményt (értéket) értik, és nem valamilyen becselőfüggvény alkalmazását.

A BEMUTATOTT TANULMÁNYOKBAN ÁLTALÁNOSAN ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

5. oldal 10. sor

„a mintákat HCl-val ~7-8 pH értéken tartottuk”

A minták tartósításához használt etanol vizes oldata semleges kémhatású. Hogyan történik a pH beállítása a sósavval?

„A kovaalga fajokat fénymikroszkópos (Zeiss Axio Imager A1, Planapokromát DIC objektív) és pásztázó elektronmikroszkópos (Hitachi S-2600N) vizsgálatokkal azonosítottuk”

Milyen nagyítás mellett történtek a vizsgálatok?

6. oldal

„Minden taxon esetén ~20 valvát mértük meg, az így kapott hossz-, szélesség- és vastagság értékeket átlagoltuk és ezeket felhasználva számoltuk ki a sejttérfogatot Hillebrand et al. (1999) szerint”

Bár az átlagok használata természetesen szintén elfogadható, de meg kell jegyezni, hogy a mikroalgák sejttérfogatát meghatározó közleményben Hillebrand et al. (1999) azt javasolják, hogy húsz egyed térfogatát számoljuk ki a lineáris testtölk figyelembevételével, majd ezek mediánját tekintjük annak a középértéknek, amelyet az egyedszámokkal szorozva megkapjuk a víztérfogategységre vonatkoztatott térfogatokat.

A PATAKOK RENDŰSÉGÉNEK HATÁSA AZ EPILITIKUS KOVAALGÁK DIVERZITÁSÁRA

8. oldal

A dolgozatban a Jelölt első témája kapcsán merült fel a Strahler által kifejlesztett hierarchikus osztályozási rendszer alkalmazása. Ennek kapcsán hasznos lett volna röviden definiálni a rendűség fogalmát és meghatározásának módját.

Ugyanitt olvasható, hogy „A rendűség a vízfolyás hasonló tulajdonságú szegmenseinek elkülönítésére is alkalmas lehet, így jól magyarázza a vele szoros összefüggésben lévő ökológiai állapotot.”

Ezzel kapcsolatosan pontosítani kellett volna, hogy mire gondol a Jelölt. A rendűségnek valóban lehet szerepe az ökológiai állapotértékelés során, segítséget nyújt a típusok azonosításában és a referenciálisnak tekinthető vízfolyások eltérő típusokba történő besorolásában. Ilyen értelemben a rendűség úgynevezett típus-leíró változónak tekinthető. A VKI gyakorlatában ugyanakkor a vízfolyások vízgyűjtőterületének mérete került alkalmazásra típus-leíró változóként. Amennyiben a rendűség ökológiai állapottal való kapcsolata alatt a Jelölt mást ért, kérem mutassa be.

9. oldal

„EOV koordináták segítségével meghatároztuk a vízfolyások Strahler rendűségét”

Milyen segítséget nyújtanak az EOV koordináták?

10. oldal

Az önszerveződő térképek alkalmazása során a Jelölt így fogalmaz: „Az önszerveződő térkép (u_matrix) nem mutatja egyértelműen a diverzitás adatok rendűség szerinti csoportosulását, viszont jól jelzi a fajszám és diverzitás gradiens menti változását”

Itt pontosítani kellene, hogy mi az, ami mentén a diverzitás, gradiens szerint változik.

10- 11. oldal

„Az egyenletességi értékek nem mutatnak összefüggést a vízfolyások rendűségével (2. a ábra). A vizsgált metrikák rendűség gradiens menti változása azonban jól kimutatható (2. b ábra). „

Ez nem ellentétes állítás? Vagy itt a másik három mérőszámra kell gondolni?

Úgy vélem a 11-12. oldal 2.3. ábrái és az önszervező térképek segítségével végzett mintázat elemzés több magyarázatot igényelne, pl. jó lett volna kitérni arra, hogy mit jelentenek a színek és a számok.

A fejezet kidolgozása során egységesíteni kellett volna a patak és a folyó kifejezések használatát. A hazai köznyelvben és a tudományos nyelvben általában elkülönül, hogy mit tekintünk pataknak és mit folyónak. Ott ahol ez kérdéses, jobb a vízfolyás kifejezést használni. Nem szerencsés az első rendű kisvízfolyásokra a folyó kifejezést használni, ill. nyolcad rendű patakról sem beszélhetünk (12. oldal 5. sora), hiszen nyolcad rendű vízfolyás már csak a Duna volt.

A fejezetben a szerző kifejti, hogy „Az egyenletesség nem függött a patakok rendűségétől (13. oldal).” Ugyanakkor igazolódott, hogy a Shannon diverzitás és a fajszám növekvő tendenciát mutatott a rendűség értékével párhuzamosan. Ezek értékelésekor érdemes lett volna megemlíteni, hogy abban az esetben, amikor a rendűséggel az egyenletesség nem változik, a Shannon index értékének növekedése mögött kizárólag a fajszám növekedése áll, és a két mérőszám használata így redundáns.

A KOVAALGA ÖKOLÓGIAI GUILDEK, MINT AZ IDŐBEN VÁLTOZÓ KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK ÉS BOLYGATÁSOK INDIKÁTORAI

A 17. oldal oldalon olvasható az „olyan taxonómiaiilag lazán rokon fajokat” mondatrész.
Mit kell ez alatt érteni?

22. oldal

„A PCA elemzés alapján megállapítható volt, hogy az oxigén fontos magyarázó változója a bentikus kovaalga közösségnek.”

Mennyiben tekinthető ez valóban ok-okozati kapcsolatnak? Miben nyilvánul meg a fajok oxigénigénye? Elképzelhető-e, hogy az oxigén jelenléte más paraméterre, pl. a szerves terhelés csekélyebb voltára utal?

33. oldal

„A guilddiverzitás szignifikáns korrelációt mutatott számos környezeti paraméterrel, ezért a biológiai sokféleség becslésének jó mérőszáma lehet.”

A diverzitás a biológiai sokféleség jó mérőszáma attól függetlenül, hogy mutat-e kapcsolatot a környezet releváns paramétereivel, vagy sem. Itt véleményem szerint a kérdés az, hogy a guild diverzitás értéke jellemző-e bizonyos környezeti háttérváltozók mintázatára.

A TÁJHASZNÁLAT HATÁSA A VÍZFOLYÁSOK BENTIKUS KOVAALGÁIRA: HAGYOMÁNYOS ÉS FUNKCIONÁLIS ELEMZÉSEK

39. oldal

Mi az oka annak, hogy a legtöbb e téren megjelent közleménnyel ellentétben, a tájhasználatok kategorizálásakor a „mezőgazdasági területhasználat” nem került megosztásra az intenzív szántóföldi termelés és a legeltetett területek szerint?

Hogyan értelmezendő a víztest, mint tájhasználat?

„A PC2-es tengely az összvariancia 11,5%-át magyarázta és a mesterséges felületekkel ($r = -0,63$), a vízfelszínnel ($r = -0,46$) valamint a pH-val ($r = -0,63$) (13. ábra) mutatott összefüggést.”

Mit kell vízfelszín alatt érteni?

42. oldal

„Az LW1 jelleg egyértelműen a magas SRSi-tartalmú mintavételi helyekre volt jellemző (14. b ábra). A közepes méretű, alacsony profilú (LS3) és kis LW-aránnyal (LLW2) rendelkező fajok az elsősorban víztestekkel és mesterséges felületekkel borított vízgyűjtőkön voltak jellemzők „

Ezt miképpen kell értelmezni? Milyen jellegeket rejtene a betűkódok?

„Az illesztett LM-ek alapján a mezőgazdasági területnek (%) szignifikáns, pozitív hatással volt ($r = 0,26$, $p < 0,05$) a funkcionális gazdagságra, míg az erdőterületeknek (%) szignifikáns, negatív hatása volt ($r = -0,35$, $p < 0,01$) mind a faj-, mind pedig a funkcionális gazdagságra (7. táblázat).”

Mivel magyarázható, hogy a terhelések pozitív hatással vannak a közösség funkcionális diverzitására?

47. oldal

A meg nem magyarázott varianciában mennyire lehet szerepe a top-down hatásoknak, azaz a legelésnek?

48. oldal

„Az alacsony profilú guild és az LW2 hossz-szélesség arányú fajok jól jelzik a víz- és a mesterséges felületek megnövekedett arányát.”

Hogyan kell ezt a mondatot értelmezni?

ELTŰNŐ VILÁG: KÖZÉP-EURÓPAI SZIKES TAVAK KOVAALGA ÖSSZETÉTELE

51. oldal

„A sós tavak jelentős (gazdasági és nem gazdasági) értéke ellenére csak néhány áll intenzív védelem alatt (Williams, 1993).”

Mit értünk intenzív védelem alatt?

52. oldal

„A sejtek felszíne és a pórusméret is csökken alacsonyabb sótartalom mellett (Vrieling et al., 2007; Leterme et al.,”

Hogyan csökken a felszín? Csökken a strukturáltság?

58. oldal

„A különböző ökológiai guildekben lévő fajszámok (19. a ábra) és a fajok relatív gyakorisága (19. b ábra) alapján, statisztikailag szignifikáns különbségeket találtunk a magas profilú és a mozgó guild között ($p < 0,001$), valamint az alacsony profilú és a mozgó guild között ($p < 0,001$) az egyes régiókban, illetve az összes mintát figyelembe véve (19. ábra).”

Milyen az alacsony profilú, magas profilú és mozgó fajok aránya a hazai flórában? Az eltolódásokat mennyiben magyarázza az, hogy eleve más a fajok száma az egyes guildekben?

64. oldal

“Az alacsonyabb TP koncentráció az FH1 alcsoportban annak köszönhető, hogy az itt található minták nagy része téli mintavételből származik, “

Mennyiben befolyásolhatta az eredményeket az, hogy a mintavételek nem mindegyike esett a vegetációperiódusra? Mit lehet tudni a bentikus kovaalgák éves szukcessziójáról?

„A redukált RDA modellben a kovaalga közösségek összetételét magyarázó legfontosabb változók fontossági sorrendben a következők voltak: vezetőképesség, HCO₃⁻, SO₄²⁻, hőmérséklet, KOI, TP, pH, oxigéntelítettség, NH₄⁺, SRSi, NO₃⁻, és Cl⁻.”

Mennyiben tekinthető műterméknek az összes foszfor, közösséget meghatározó szerepe, tekintettel arra, hogy a mennyisége extrém magasnak tekinthető még az alacsonyabb koncentrációval jellemezhető tavak esetén is?

„Az éghajlati forgatókönyvek jelentős, 6 °C-os hőmérsékletemelkedést jeleznek előre Közép-Európában”

Mikorra tehető ez a hőmérsékletemelkedés?

66. oldal

„A domináns *Achnanthydium minutissimum* azonban különböző pH-értékekű és trofikus szintű (Hofmann et al., 2013) egyértelműen ionszegény vizekre jellemző (van Dam et al., 1994; Kovács et al., 2006). „

Az *A. minutissimum* korábban gyűjtőfaj volt, amelynek több alfaja/formája is ismert. Elképzelhető-e, hogy egy genetikai vizsgálatokkal kiegészített kutatás akár azt is eredményezhetné, hogy az *A. minutissimum* olyan formája él a szikes tavakban, ami halophil környezetet és magas tápanyag koncentrációt preferál? Vagy a tanulmányban szereplő *A. minutissimum* azt a fajt jelöli, ami a faj “részekre szedését” követően továbbra is *A. minutissimum*-ként szerepel?

68. oldal

„Feltételeztük, hogy a filogenetikai diverzitás mérőszámai az ökológiai és evolúciós mechanizmusoknak köszönhetően sokkal jobban jelzik a szikes tavak limnológiai paramétereit, ezért a bentikus kovaalgákra alapuló taxonómiai távolság (TD) indexek gazdagítani fogják az ezekben a különleges vízi környezetekben alkalmazott, modern természetvédelmi gyakorlatot”

Minél jelzik jobban a limnológiai paramétereket?

A HAGYOMÁNYOS DIVERZITÁS INDEXEK ÉS A TAXONÓMIAI TÁVOLSÁG TESZTELÉSE A KÁRPÁT-MEDENCEI SZIKES TAVAK BENTIKUS KOVAALGA KÖZÖSSÉGEIBEN

74. oldal

„A hőmérséklet, a vezetőképesség, a pH, a TP és a NH₄⁺ valamennyi diverzitás metrikával korrelált, negatív volt a korreláció.”

Az ammónium esetén egyértelműen mérgezés is lehet a magas pH miatt. De mi a helyzet a foszforral? Műtermék?

79. oldal

„Így a taxonómiai távolság diverzitás indexek alkalmazását olyan típusú tavak esetében javasoljuk, ahol az ökológiai állapot alapvetően a trofitási szinttől függ (édesvízi tavak), illetve olyan esetekben, amikor fajgazdagság változása a trofitás mentén nem egyértelmű (Blanco et al., 2012).”

A felszíni vizek fitoplankton alapú ökológiai állapotértékelése során a diverzitás indexek nem bizonyultak megfelelőnek, mert azok sokkal inkább reagálnak a források, így a tápanyagok fluktuációjára mint abszolút mennyiségére. Van –e példa a bevonatlakó kovaalgák esetén arra, hogy a tápanyagok koncentrációjának növekedésére negatív, vagy pozitív diverzitás választ adnak?

„Néhány közösségi jellemző azonban, mint a fajgazdagság és a Shannon diverzitás jól jelzik a szikesek megőrzendő limnológiai jellemzőit (vezetőképesség, pH, Cl⁻), így alkalmasak az állapotuk becslésére is. A fajgazdagság volt a legérzékenyebb a vezetőképesség változására, míg a Shannon diverzitás a pH-ra.”

Fontos hangsúlyozni, hogy a kapcsolat negatív, és jelen esetben az alacsony diverzitás a kívánatos állapot.

A BENTIKUS KOVAALGÁK JELLEGALAPÚ ELEMZÉSEINEK TOVÁBBFEJLESZTÉSE: JELLEG- ÉS FAJALAPÚ INDEXEK KIDOLGOZÁSA

88. oldal

A 27. ábrán, a vezetőképesség SCIL kapcsolat esetén, a normalitás vélhetően nem áll fenn, ezért a lineáris regresszió alkalmazása nem támogatott.

101. oldal

„Eddig hosszúkás, kis L/W arányú taxonokról csak nagy sodrású, szennyezett élőhelyekről számoltak be”

A megnyúlt alak nem kis, hanem nagy hossz- /szélesség arányt jelent.

109. oldal

„A variancia particionálás azt mutatta, hogy a változók közül a régió, a víz színe és az ökológiai állapot szignifikánsan magyarázzák a funkcionális diverzitási mintázatokat „

Mi volt a mérőszáma az ökológiai állapotnak?

„E tényezők közül azonban a régió, mint térbeli hatás magyarázta a legnagyobb mértékben a kovaalgák funkcionális diverzitásának változását, ami alátámasztja azt az feltételezést, hogy a térbeli folyamatoknak erős hatásuk van a közösségek szerkezetére és funkciójára (Heino et al., 2015). „

A térbeliség szerepe leginkább a diszperzió limitáció során szokott megjelenni az ökológiai rendszerekben megfigyelt mintázatok elemzése során. Erről van-e szó a szikes tavak funkcionális diverzitása esetén is, vagy a régiók egyfajta proxinak tekinthetők, melyek mögött jelentős ökológiai sajátosságok vannak, és valójában ezek idézik elő a különbségeket?

115. oldal

„Az alacsony funkcionális diverzitás fő okai: az élőhelyi heterogenitás alacsony foka (Stark et al., 2017), az erős környezeti szűrés (Anacker és Harrison, 2012) és a zord környezet (Heino, 2005).„

Milyen tényező értendő a kissé irodalminak tűnő „zord környezet” alatt? Nem fed ez át a környezeti szűréssel?

A Jelölt mind az eredményekben, mind az értékelés során a „szignifikáns hatás” kifejezést használja. Mivel a 18. táblázatban, amely a lineáris modellek eredményeit összegezi, nincs feltüntetve a meredekség, nehéz kibogozni, hogy mi érthető hatás alatt; szignifikáns negatív, vagy pozitív hatásról van szó.

116. oldal

„A vizsgált tényezők közül a régió, az állapot és a víz színének típusa jelentős hatást gyakoroltak a szikes tavak funkcionális diverzitására. „

A régió hatása a funkcionális diverzitásra nem hozható-e összefüggésbe azzal, hogy az FH régió szikesei esetén (ahogyan az a dolgozat korábbi tanulmányában olvasható) vízpótlások miatti kiédesülés zajlik, ami csökkenti a környezeti szűrést?

Elírások, stilisztikai javaslatok

2. oldal

1.sor mely a melyek a

8. oldal 7. sor

mintavételi helyek beazonosítása azonosítása

18. oldal 2. bekezdés

„A kovaalga ökológusok között folyamatos vita folyik a szükséges minimális határozandó taxonómiai szintről.” A megfogalmazás nem szerencsés. Helyesebb lett volna egyszerűen az határozás elfogadható taxonómiai szintje, vagy mélysége kifejezést használni.

20. oldal

„A bentikus kovaalgák guild alapú ökológiai elemzése alkalmasak,,,”,

A bentikus kovaalgák mintázatának guild alapú elemzése pontosabb megfogalmazás ez esetben.

... árnyékolás viszont korlátozza korlátozzák

27. oldal 10.sor

guilddé egyszerűen guildé

31. oldal

„hideg vízhőmérsékletet preferálta” az alacsony vízhőmérsékletet, vagy a hideg vizet preferálta

32. oldal 12. sor

„a nagy vízhozam lemosta,” a nagy vízhozammal együtt járó heves áramlás lemosta

33, oldal 11. sora

„jól megválasztott (értelmes) tulajdonságokat használunk a diverzitás index számolásához,”

az értelmes helyett „ökológiai szempontból releváns” használata szerencsésebb lett volna

51. oldal

túlzott becsatornázása miatt túlzott csatornázottsága miatt

64.oldal

„víz lecsapolása történt a kialakított csatornarendszeren keresztül, „

helyesen: a tó lecsapolása történt a kialakított csatornarendszeren keresztül,

„szám a mintavétel mintavétel éve,”

szóduplázás, „mintavétel” törlendő

74. oldal 23. ábra

A 23. ábrán, a két felső ábra esetén a feliratok (fajszám ill. diverzitás) felcserélődtek.

105. oldal

amely képesek amelyek képesek

94. oldal 28. ábra felirata

ökológiaicsoport ökológiai csoport

Az értekezés új tudományos eredményei

A bemutatott eredmények és azok értékelése alapján a Jelölt alábbi téziseit fogadom el új tudományos eredménynek:

1. kimutatta, hogy a vízfolyások rendősége egy releváns tipológiai paraméter, amely alapvetően meghatározza a bentikus kovaalgák diverzitását,
2. igazolta, hogy a kovaalga ökológiai guildek hatékony eszközök a vízfolyások időben változó környezeti paramétereinek nyomon követésére,
3. bizonyította, hogy kapcsolat van a vízgyűjtő szintű tájhasználat és a kovaalgák jellegösszetétele között,
4. megállapította, hogy a kovaalga összetételt főként a klímavezérelt változók a (vezetőképesség és a hőmérséklet) határozzák meg,
5. feltárta, hogy a Linné rendszertanán alapuló filogenetikai diverzitás metrikák (taxonómiai távolság és annak varianciája) jól jelezték a tavak trofitási állapotát, szemben a hagyományos diverzitás metrikákkal (fajgazdagság, Shannon diverzitás), melyek egyértelműen a szikes tavak speciális fizikai és kémiai (vezetőképesség) jellemzőire voltak érzékenyek,
6. a szikes tavak ökológiai állapotának értékelésére faj-, és jellegalapú kovaalga indexeket dolgozott ki (DISP, TBI).
7. igazolta, hogy a funkcionális diverzitási indexek jól alkalmazhatók a szikes tavak ökológiai állapotának értékeléséhez és természetvédelmi megőrzéséhez.

Kérdéseim

- A molekuláris módszerek alkalmazása a taxonómiában nem újkeletű megközelítés, a kovaalga taxonómiában is régóta alkalmazzák. Mi a magyarázata annak, hogy ezek az eljárások nem tudják még betölteni azt a szerepet a monitorozás gyakorlatában, amit a hagyományos mikroszkópos eljárások látnak el? A fajok molekuláris alapon történő azonosítását követően alkalmazhatók-e automatikusan azok a mérőszámok, amelyek a fénymikroszkópos eljárások alapján lettek kidolgozva?
- A szikes tavak állapotának, ill. degradáltságának mértékét a Jelölt diverzitási metrikákkal jellemezte. Ezek a mérőszámok a monitorozás számos területén alkalmazhatók, de meg vannak a korlátaik, ami leginkább abban mutatkozik meg, hogy az előforduló fajok adott gyakoriságú, „arctalan” egységekké válnak. Számos élőhelynek, így a szikeseknek is megvannak, ill. meg lehetnek a karakter fajai, amelyek jelenléte, pl. a természetvédelmi gyakorlatban. más élőlénycsoportok esetén döntő fontosságú az élőhelyek állapotának megítélésükor. Számos

statisztikai módszer alkalmazásakor eleve ajánlott a kis gyakoriságú fajok törlése az adatmátrixból, holott ezzel lehet, hogy éppen a karakter fajokat távolítjuk el a rendszerből. Mit gondol a Jelölt a ritka fajok alkalmazásának lehetőségeiről az élőhelyek értékelésének gyakorlatában?

Összegzés

Megállapítható, hogy a Jelölt egy színvonalas kutatásokon és rangos publikációkon alapuló, jól szerkesztett, kiváló értekezést nyújtott be az MTA Doktora cím megszerzésére. A munka a Jelölt hét olyan publikációjának összegzése, melyek két akvatikus élőhelytípus, a vízfolyások és szikes tavak bentikus kovaalga közösségeinek vizsgálatára irányulnak, és az azokból levonható következtetéseket mutatják be. A Jelölt új tudományos eredményekkel járult hozzá a bentikus kovaalga közösségek szerveződésének, funkcionális sajátosságainak és diverzitásának megértéséhez. Megállapítható, hogy eredményeit a szakterülete nemzetközi szinten is elfogadott, rangos szaklapjaiban ismertette. A doktori értekezés hiteles adatokon és a Jelölt önálló tudományos munkájának eredményein alapul.

Mindezek alapján az értekezést nyilvános vitára alkalmasnak tartom, és sikeres védelem esetén, az MTA doktora cím odaítélését javaslom.

Debrecen, 2024. május 15.



Dr. Borics Gábor

MTA doktora, tudományos tanácsadó