

Dr. Ambrus András
nyugalmazott szakreferens
Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság

9495 Kópháza, Jurisich u. 16.

OPPONENSI VÉLEMÉNY

Fekete Judit „Using of species distribution modelling and environmental DNA technics for studying aquatic macroinvertebrates” című nyilvános védésre készített PhD disszertációjáról

Ma már egyre kevésbé szokatlan az, hogy egy doktori értekezés nem a hagyományos szerkezetet követve készül el, hanem a szerző által készített – nívós, esetenként külföldi tudományos lapokban megjelentetett, vagy megjelenés alatt levő – közleményekből összefűzött, valamilyen logikát követő „csokorból” áll. A bíráló ilyenkor különös (kényelmes, ugyanakkor olykor kényes) helyzetben van, hiszen már egyszer alaposan megszűrte, szigorúan elbírált anyagok kerülnek elé, viszont a javító szándékú kritikai megjegyzések, javaslatok csak korlátozott mértékben érhetik el céljukat, hiszen a dolgozat – jórészt – már rögzített, kikristályosodott elemekből áll. Változtatni legfeljebb a bevezető gondolatok és végső összegzések, következtetések területén nyílik lehetőség.

Szerencsére jelen esetben nem látszik szükségesnek semmiféle jelentősebb változtatás, módosítás, az egyes kutatási témák külön-külön és egyben is megállják a helyüket, alapos, nívós munkáról tanúskodnak. Dicséretes, hogy az egész dolgozat angol nyelven készült, az eleve angolul megírt fejezetek mellett az eredetileg nem feltétlenül angolul írt részek is egységesen, ugyanezen a nyelven kerültek be az anyagba.

A szöveg érthető, nyilván mindenkinek van egy saját stílusa, ami nem feltétlenül egyforma, lehetséges, hogy egyes mondatokat másképpen is lehetett volna megfogalmazni, de magyar anyanyelvűként semmiképp se mernék kifogást emelni.

A dolgozat témája részben tradicionális (faunisztikai elterjedésre irányuló vizsgálatok) részben pedig ugyancsak újszerű, témájában és módszereiben egyaránt. Mindegyik területhez tartozó irodalmi előzmények alaposan feldolgozásra kerülnek a munka során. A kutatás során alkalmazott módszerek alkalmasak voltak a kívánt célok elérésére, korszerűek, modernek. Az eredmények matematikai-statisztikai feldolgozása kiváló színvonalú. Az eredményekből levont következtetések – jelenlegi ismereteink szerint – helytállóak.

A dolgozat felépítése, az anyagok összeillesztése logikus, kezdve az alapos és részletes bevezetéstől, taxonómiai és módszertani bemutatástól az új faunisztikai elemzéseken, vizsgálatokon át egészen a környezeti DNS vizsgálatokig és a tanulmányozott két *Cordulegaster* faj jelenlegi elterjedési és klímaváltozásra előre vetített elterjedés változási tendenciáinak modellezéséig. A logikai sorból egy kissé „kilóg” az – egyébként, önmagában értékes és érdekfeszítő – fejezet a *Velia* fajokat fertőző *Prolixandromyces triandrus* gomba faj hazai előfordulásáról és annak DNS izolációjáról. Tekintettel arra, hogy mind módszertani (DNS vizsgálat), mind fókusz terület (Bükk-hegység *Cordulegaster* felméréssel érintett kisvizei), mind pedig a vizsgált csoport (makroszkopikus vízi gerinctelenek) tekintetében kapcsolódik valamelyest a célfajokhoz, továbbá a jelölt kutatásra való felkészültségét, rátermettségét illusztrálja, nem lehet kifogást emelni a sorozatba való beillesztése ellen.

Összességében a munka értékes, kerek egész, számos új módszertani elemet és újítást tartalmaz, ami különösen értékesé teszi a természetvédelem számára is.

A következőkben olyan kérdéseket, megjegyzéseket, javaslatokat sorolok fel, melyek esetleg további megfontolásra érdemesek.

A korábban megfogalmazott problémákat, megjegyzéseket a jelölt az elkészített végső változatban maradéktalanul kijavította, újabb hibákat nem fedeztem fel. Ugyanígy, számos fölvetett kérdést megválaszolt már a jelölt a dolgozat előzetes bírálata során, ezek ismételt föltevése szükségtelennek látszik, van azonban néhány olyan kérdés, gondolat, amire mégis csak ki kell térni.

Egyik ilyen terület a környezeti DNS vizsgálat esetében a „false positive result of *C. bidentata* – Mecsek” esete. Erre szeretnék rákérdezni ismét, egy kicsit másként árnyalva a dolgot. Az a kérdés, hogy mennyire valószínű az, hogy előfordulhatnak fals pozitív előfordulási adatok még az új, szitakötő-specifikus primer alkalmazásával is, illetve hogyan lehet (lehet-e) csökkenteni ennek az esélyét a jövőben? Kicsit meg is fordítanám a kérdést: kell-e aggódni a terepi munkát végző (kedvelő) faunistáknak, az egyre fogyó specialistáknak attól, hogy az – idővel – költség/hatékonyság szempontjából kedvezőbbé váló (?) környezeti DNS alapú vizsgálatok szükségtelenné teszik az ő munkájukat?

A jelenlegi elterjedés és a klímaváltozás hatásaira vélhetően bekövetkező változások modellezéséhez a választott környezeti változók közt szereplő két topográfiai változó, a magasság és a lejtő, melyek közül az utóbbi a *C. bidentata* esetében – mint utóbb kiderül – az éves csapadék mennyisége mögött a második legjelentősebb változó, míg a *C. heros* esetében elenyésző a szerepe. Tudjuk, hogy a *C. bidentata* éppen nem a legnagyobb lejtésű élőhelyeken, hanem inkább a lejtők inflexiók pontján feltörő források mikro medencéiben, lassú áramlású vizekben tenyészik, ahol – valamilyen oknál fogva – a *C. heros* nem tud megtelepedni.

Valójában a fenti „tudjuk, hogy” kezdetű kijelentés - melyet szűkös hazai tapasztalatok alapján hajdan magam fogalmaztam meg – csak az area peremhelyzetben lévő, nagyon kigyérült, jelenleg is fogyó, hazai állományokra igaz. A *C. bidentata* a számára valóban optimális élőhelyein (pl. Dél Albániában, ahol pár hete volt szerencsém tanulmányozni) teljesen más képet mutat, rendkívül abundáns állományokat alkot olyan jellegű, bővizű patakokban is, ahol nálunk a *C. heros* lenne domináns. Valójában nem ismerjük a kompetíciós viszonyok valódi mibenlétét.

Valószínű, hogy a prediktív modell a betáplált környezeti változók felbontásának megfelelő (tehát nem mikrohabitat szintű) léptékben elfogadható jövőképeket vetít előre, ám az talán leszögezhető, hogy a *C. bidentata*, a „nagy vesztes” ebben a folyamatban az amúgy is peremhelyzetben levő, sínylődő népességeit fogja elveszíteni. Ez területileg ugyan jelentős lehet, ám az össz népesség szempontjából jóval kisebb jelentőségű, egy nagy elterjedésű, több area centrumú faj esetében. Érdemes tehát óvatosan és némi kritikával kezelni a modellezés által nyert eredményeket, kiváltképp azért, mert a kompetíciós hatásokkal nem számol.

Mi a véleménye a fenti okfejtésről?

Újabb kérdés: a *C. bidentata* elterjedési területe, noha jóval szélesebb, mint a *C. heros*é, ezen belül számos foltra szakadozott. Nem tartja-e elképzelhetőnek azt, hogy esetleg maga a *C. bidentata* faj további rejtett taxonokat tartalmaz, vagy éppen az elszigetelődés miatt ilyen taxonok kialakulása irányába halad? (magyarázhatja-e egy ilyen jelenség azt, hogy heterogénebb a genetikai állománya?)

Mindent egybe vetve megállapítható, hogy a jelölt értékes, alapos munkát végzett, mely nyilvános védésre bocsátható és sikeres védés esetén a doktori cím elnyerésének alapját képezheti. A tézisek formájában megfogalmazott eredményeket elfogadom.

dr. Ambrus András

Kópháza, 2023.08.11.