



Schmera Dénes „Közösségi mintázatok elemzése: módszerek és értelmezésük”  
című doktori értekezésének (MTA Doktori Pályázat) értékelése

Schmera Dénes nemzetközi szinten is kimagasló, magas szintű tudományos teljesítményét tükrözi az értekezés, ami az elmúlt évtizedek kutatásait és rangos nemzetközi publikációk eredményeit összegzi. Az értekezés struktúrája, tagoltsága jó, kiváló didaktikai érzékkel megírt, következetes munka. Szakmai értelemben két nagy témakör köré épül az értekezés. Az egyik nagy témakör a hely-faj adatmátrixokat vizsgáló módszerek, míg a másik nagy témakör napjaink meghatározó témájához a jelleg alapú (trait-based) módszerekhez kapcsolódik. Mindkét témakörben alapvető eredményeket publikált a pályázó.

A disszertáció a közösségi szintű biológiai mintázatok elemzésével foglalkozik, elsősorban a módszertani kérdéseket vizsgálva. Ezek a kutatások azonban sohasem öncélúak; kiváló érzékkel koncentrálnak mindig arra, hogy a módszerek fejlesztése arra szolgáljon, hogy jobban megértsük a biológiai folyamatokat, a közösségek szerveződésének mechanizmusát és ezáltal hatékonyabbak lehessünk a biodiverzitás megőrzésében.

A sokdimenziós adatok elemzése, a közösségi szintű mintázatok generáló ökológiai összefüggések megértése komoly kihívást jelent. Nem véletlen, hogy a számítógépek megjelenésével egyidőben, az informatika hajnalán az ökológusok vezető szerepet játszottak a sokdimenziós adatok elemzésére szolgáló heurisztikus módszerek fejlesztésében. Számos kimagasló kutatót lehetne említeni a korai periódusból; az 50-es és 60-as évek meghatározó munkásságú kutatói közül David W. Goodall-t és Orlóci Lászlót említem, akik számos módon kötődtek, kötődnek napjaink magyar kutatói generációjához is. Az a csodálatos a sokdimenziós, közösségi szintű ökológiai adatok elemzésében, hogy ez a legkevésbé sem csak számítástechnikai vagy statisztikai, matematikai probléma, ami néhány numerikus formula megadásával és hatékony algoritmus kódolásával megoldható. Számomra egyik érdeme a jelöltnek és az általa készített disszertációnak hogy világosan látja ezt és meg is fogalmazza. A közösségi mintázatok elemzésére használt módszerek kiválasztása és értelmezése nem egyszerű feladat még akkor sem, ha a módszerek viszonylag egyszerű matematikai, statisztikai eljárásokat alkalmaznak. Valóban folyamatos igény van a meglévő numerikus ökológiai módszerek kritikai áttekintésére, illetve új módszerek fejlesztésére. Az ökológiai rendszerekről alkotott ismereteink a vizsgált kérdéskörnek megfelelő és egyértelműen értelmezhető eszközrendszer használatával válhatnak valós tudássá. A jelölt munkássága egyértelműen tükrözi ezt a szemléletet.

## A dolgozat új tudományos eredményei

A dolgozat alábbi új tudományos eredményeit szeretném kiemelni.

1. Kimutatta, hogy az adatmátrix-átrendezés, azaz a helyek és fajok sorrendje az adatmátrixban, befolyásolhatja a későbbi tesztek eredményét. A korrespondencia elemzéssel átrendezett adatmátrix nem használható valós környezeti gradiensek vizsgálata esetén és nem tekinthetjük egy standardizált módszernek.
2. A sakktábla mintázat a 80-as évek kvantitatív ökológiai vitáinak egyik sarokköve volt (pl. a Cody-Diamond versus Connor-Simberloff vitában). A jelölt kimutatta, hogy a koherencia teszt nem alkalmas a sakktábla mintázat kimutatására, a fajkicserélődési teszt pedig nem képes egymásba ágyazott mintázatot egyértelműen kimutatni. Zajtesztek sorozatának elemzésével kimutatta, hogy az idealizált mintázatok kimutatásának megbízhatósága jelentősen különbözik.
3. Javasolt egy rendkívül elegáns módszert, ami egy szimplexén ábrázolja a sokfajos közösségek jellemzésére szolgáló három alapvető mennyiséget: az eljárás a helypárok fajszerkezetét bontja fel átfedő és kicserélt fajokra, illetve a helypár fajszerkezet-különbségére. Ilyen módon a szimplexén grafikusán jeleníthető meg a béta diverzitás és az egymásba ágyazottság.
4. A béta diverzitás régi téma; gondoljunk csak Robert H. Whittaker „*citation classics*” cikkére, melyet 1960-ban publikált az *Ecological Monograph*-ban, melyben a beta-diverzitásra is ajánlott egy jól használható jellemzést. A 2000-es éveket a beta diverzitás jellemzésének reneszánsza jellemzi. Számos cikk, új eredmény és javaslat jelent meg, számottévó vitát is generálva. A beta-diverzitás komponensekre történő felbontása a numerikus ökológia dinamikusabban fejlődő területe. A jelölt kutatásai során az SDR módszerben megfogalmazott béta diverzitás-felbontást (POD felbontás) és a BAS felbontás kapcsán megállapította, hogy a két rendszer nehezen összehasonlítható. A POD felbontás egy komplex rendszer része (SDR módszer), míg a BAS felbontást nehéz egyéb ökológiai koncepciókkal kapcsolatban hozni.
5. Javasolt egy olyan eljárást, aminek segítségével hierarchikus mintavételezés esetén is torzítatlanul kiszámítható a különböző szintek béta diverzitása (relatív béta diverzitás), illetve az egyes tájelemek hozzájárulása úgy, hogy ezen értékeket nem befolyásolja a kutatási lépték. A módszerhez null-modell tesztet is kidolgozott,
6. Javaslatot tett az SDR módszer trait- és filogenetikai alapú kiterjesztésére. Javaslatára szerint felbonthatjuk a helypárok ághosszait közös és egyedi ághosszakra, illetve kifejezhetjük a béta diverzitást és annak komponenseit, a kicserélődést és a különbséget. Ilyen módon a módszer lehetőséget teremt a taxonómiai, filogenetikai és funkcionális béta diverzitások ugyanazon módszertan szerinti mérésére, illetve azok kicserélődési és különbség-komponensekre történő felbontására.

7. Javasolt egy új funkcionális diverzitás-függvényt (MFAD). Valós és generált adatok felhasználásával bemutatta, hogy az új függvény teljesíti az iker-, mind a monotonitási kritériumot is és nem érzékeny a gyűjtött fajok számára.

8. Rámutatott hogyan lehet kvantifikálni a közösség egy tagjának hozzájárulását a közösség teljes funkcionális diverzitásához. Megmutatta, hogy az MFAD lebontható a funkcionális egységek funkcionális értékére és kimutatta, hogy a funkcionális egység eltávolítása esetén az egység funkcionális értéke hogyan függ össze az új közösség csökkenő MFAD értékével.

### Kérdéseim

1. A közösségek elemzésének korábbi korszakában pl. a TWINSpan elemzés vagy még napjainkban is a DECORANA vagy a CCA általánosan használt eljárások. Ezek az eljárások mind a korrespondencia elemzésen alapulnak. Ezek a módszerek robusztusnak tűnnek. Hogyan látja, valós, nagyléptékű terepi adatok elemzése esetén valóban jelentős hibák adódhatnak-e amiatt, hogy a korrespondencia elemzés érzékenysége a helyek és fajok megadásának sorrendjére?

2. A sokfajos közösségek jellemzőinek szimplexen történő grafikus bemutatása egy rendkívül elegáns és könnyen számolható módszer. Rangos nemzetközi lapban (Oikos) jelent meg. Két kérdésem van. A cikk megjelenésekor úgy gondoltam, hogy ez egy általánosan használt eljárás és sokat citált publikáció lesz. Az eddigiek nem igazolják ezt az optimizmust. Miben látja, hogy nem terjed gyorsabban a módszer és miért nem használják gyakrabban a közösséget jellemző elemi statisztikák bemutatására?

3. A trait-alapú elemzések hihetetlen mennyiségű Nature, Ecology Letters és egyéb nagy impaktú publikációt eredményeztek. Hogyan látja, a makrogerinctelen fauna elemzésében hozhat-e áttörést a trait-alapú elemzés vagy csak divathullámról van szó?

Összegzésként megállapítom, hogy Schmera Dénes a kvantitatív ökológia területén nemzetközileg is számottevő eredményeket ért el, eredményeit rangos nemzetközi lapokban publikálta. Ezek alapján feltétlen támogatom az MTA Doktora cím odaítélését.

Dr. Tóthmérész Béla

Dr. Tóthmérész Béla  
az MTA doktora