

Opponensi bírálat

Schmera Dénes "Közösségi mintázatok elemzése: módszerek és értelmezésük" c.
MTA doktora értekezéséről

Az én generációm a közösségi ökológia bővületében nőtt fel. MacArthur, Cody és Diamond munkái - hogy önzően csak a madarászokat említsem - sokunkban meghatározta a vágyat, hogy ökológusok legyünk. Ehhez jött még a Hutchinson-féle niche-elmélet, meg még számos zseniális kutató, így pl. számos botanikus meglátása, köztük magyaroké is. A közösségi ökológia a szerveződés és mintázat kérdéseit kutatja, így különös hangsúlyt kapnak a módszertani alapok. Szerencsére ez az irányzat időben egybeesett a numerikus ordinációs és klaszterezési eljárások kifejlesztésével. A kérdés, hogy célba jutottunk-e a múlt évszázad 60-as, 70-es éveitől mostanáig, meg tudjuk-e magyarázni a közösségek szerveződési alapelveit. A válasz csak részlegesen lehet helyeslő, a sok vizsgálat és módszertani fejlesztés után mondhatjuk, hogy bár számos ragyogó eredmény született, ugyanakkor a jelenleg még tisztázandó kérdések nagyon hasonlóak az eredetiekhez. A történetiséghez még hozzátartozik, hogy a 80-as évektől új diszciplínák szívták el a közösségi ökológusokat, pl. a tájökológia, konzerváció-biológia és a viselkedésökológia, melyek sok mindent kaptak a korai közösségi ökológiától. Mindig is tiszteltem az olyan kutatókat, akik egyes divatos témák helyett megmaradtak az alapkérdések kutatásánál, s ezt magas fokon voltak képesek művelni. Elöljáróban, a most tárgyalandó disszertáció szerzője lényegében ebbe a kategóriába sorolható, azzal a kiegészítéssel, hogy vízi szervezeteken gyűjtött adatsorokon is dolgozott, mely részben hiányterület.

A disszertáció 132 számozott oldalból áll. Szerkezetileg jól strukturált. A bevezetést követi a célkitűzések ismertetése, majd a hely-faj adatmátrixok vizsgálata fejezet számos alfejezettel, utána a jelleg alapú módszerek tárgyalása, itt is alfejezetekkel. A szintén számos részre bomló 4.3. fejezet tárgyalja a szerző által kifejlesztett új módszereket, s a 4.4. fejezetben tekinti át a faj-alapú módszerek módszertanát. Talán ez fordítva is elképzelhető lett volna, a "review" rész után lehetett volna ismertetni a saját fejlesztéseket, bár belátom, számos hátránya is

lett volna a saját módszerek nélküli áttekintésnek. A dolgozatot nagy összegző fejezet, valamint köszönetnyilvánítás és irodalomlista zárja.

A tézisfüzet 21 oldalas, s a probléma-felvetés után tartalmazza a jelölt munkásságának lényegét, beleértve a legfontosabb eredményeket (9 pontba foglalva) és a disszertációhoz kapcsolódó saját publikációk felsorolását is. Ugyanakkor kicsit talán hosszúnak éreztem a téziseket, egy tömörebb forma is megfelelt volna. Ez mindig nehéz feladat elé állítja a jelölteket, ha sok eredményük van.

A jelölt munkásságának a legnagyobb érdeme a módszertani fejlesztések, másik oldalon pedig ezek alkalmazása vízi rovarközösségek esetén. Számos eredménye van a jelöltnek, ezek - mint már említettem - megtalálhatók a tézisfüzetben. Az egyszerűség kedvéért most csak a legfontosabbakat emelném ki:

(1) Kimutatta az elterjedt EMS módszerről, hogy módszertanilag nem stabil, pl. az első lépésben használt mátrix-átrendezés típusa jelentősen befolyásolja az eredményeket. A számos nehezen kezelhető probléma miatt nem javasolja használatát állatközösségek elemzéséhez.

(2) Kifejlesztett egy SDR nevű eljárást közösségi mintázatok elemzésére, mely érzékeny az átfedő, a kicserélt és helypár-fajsám különbségekre. Ez a módszer alkalmas a beta diverzitásnál a turnover és a nestedness számszerűsítésére. Tesztelte továbbá a beta diverzitás felbontására használt numerikus eljárásokat, melyek eredményeként a POD felbontás alkalmazását javasolja, a BAS módszer helyett. Továbbá javaslatot tett az SDR módszer filogenetikai alapú kiterjesztésére.

(3) A jelölt kimutatta, hogy vízi szervezetek esetében a béta diverzitás kevésbé használható metaközösségek közötti összehasonlításra, mint szárazföldi taxonok esetén szokásos. Ugyanez vonatkozik a meta-közösségeken belüli esetekre is patakokhoz köthető vízi rovarok esetén. Ennek oka, hogy a patakok jelentős diszturbanciától szenvednek, s következésképpen sok ritka faj él bennük.

(4) A vízi gerinctelenek funkcionális diverzitásával kapcsolatos kutatásokat áttekintette, s javaslatot tett a használt 11-féle függvény használata helyett a Rao-féle quadratikusan entrópia egységes használatára. Ugyancsak javaslatot tett - a jelenleginél egységesebb - terminológia alkalmazására.

Az eredmények neves nemzetközi folyóiratokban már megjelentek. Ezek lektorált folyóiratok, azaz az itt megjelenő cikkek erős szakmai szűrőn mennek keresztül. Ennek következtében a disszertációban közölt eredmények már letisztultak, a megjelent publikációkon alapulnak. Így az alábbi kérdéseim inkább elvi jellegűek.

Kérdéseim a jelölthöz:

- (1) Általánosságban mind a hely $\times$ faj, mind pedig a jelleg alapú adatmátrixok egy adott időpont közösségét mutatják, ill. ezek összevonásából számolhatunk teljes adatmátrixokat. A természetes állatközösségek nemcsak térben, hanem időben is változnak, egyrészt szezonálisan, másrészt éves szinten is, melynek jelentős része természetes fluktuáció. Hogyan lehet ezt numerikusan kezelni? Milyen irányba kellene haladni a módszertani fejlesztéseknek, hogy ezt a változó karaktert kellően súlyozva tudják figyelembe venni? Persze a bináris módszerek egyfajta megközelítést jelenthetnek, de ezek meg jelentős információvesztéssel működnek.
- (2) Az SDR módszerhez kapcsolódva még megkérdezném, hogy mennyire van esélye az SDR-nek, hogy Baselga (2010)-es módszerének szerepét átvegye a beta diverzitás értékelésekben, amikor ezt az eljárást már széles körben alkalmazzák, s - általában - a felhasználók kisebb előnyökért nem szívesen váltanak módszert.
- (3) Kicsit hiányoltam a dolgozatból két dolgot: (a) az időbeliség vizsgálata mennyire okozhat pszeudoreplikációt, s (b) a térbeli közelség hatását, melyet autokorrelációval lehet mérni. Elképzelhető, hogy ezek beépíthetők a szerző által javasolt módszerekbe, vagy más módszerek párhuzamos alkalmazását igényli?
- (4) A mintapéldák vízi szervezetekre vonatkoznak. Van-e valami jellegzetes tulajdonságuk ezeknek az adatoknak? (Pl. kis vagy nagy fajszaám, kis vagy nagy diverzitás, stb.) Mennyire viselkednek ezek hasonlóan más gyakrabban használt adatsorokhoz, pl. gyepi vegetáció vagy madártani adatokhoz.
- (5) Terepi adatoknál sok minden eldől már a mintavételnél. A teszteléshez használt vízi szervezeteknél mennyire megbízhatóak a kapott terepadatok? Vannak-e értékelések melyek az inkomplett minták hatását elemzik? Megjegyzem a jelölt érintette a témát, amikor - különböző színtezettségek esetén - zajszíntek jelentőségét vizsgálta, de ez inkább a fajkicserélőst nézi, nem a mintavételre vonatkozik.

(6) Kicsit visszakanyarodva az (1) kérdésben már érintett problémához, ha egy adott közösséget egy adatmátrix-szal jellemzünk, akkor elvész annak dinamikus jellege, holott a közösségi mintázatok dinamikus jellege már a korai közösségi ökológusoknál is fontos szerepet kapott. Nekem van egy példányom Kershaw és Looney "Quantitative and dynamic plant ecology" c. könyvéből, igaz nem az 1964-es első kiadás, hanem az 1985-ös harmadik kiadás, melyben a mintázatok dinamikus jellegét már felvetik. (Persze nem csak kizárólag ők, hanem másokkal párhuzamosan.) Kershaw és Looney úgy gondolta, hogy a közösségi mintázatok formáló háttérmechanizmusok három csoportba oszthatók: morfológiai, környezeti és szociális mintázatokra. Állati közösségeknél ez még összetettebb lehet, pl. rovaroknál a ciklikus mintázatok szerepe, ami mind teresztris, mind pedig vízi szervezeteknél is megjelenhet. Kérdésem, hogy milyen irányba kellene fejleszteni a közösségelemző módszereket, hogy a dinamikus jellegeket jobban tetten tudjuk érni.

Formai szempontból a disszertáció meglepően kevés hibát, elütést és egyéb formai problémát tartalmaz. (Pl. a 10. Oldalon a "habilitációs értekezés" egymás után 2x szerepel.)

Tézisek 4. oldalon jó lett volna pontosan megadni, hogy minek a rövidítése az EMS, s később még más rövidítéseket is. Ezek persze megtalálhatók a disszertációban.

A szerző publikációs tevékenysége igen erős. Vezető szakfolyóiratokban számos cikket publikált, pl. az Oikosban 5 db cikkét találtam, de publikált pl. az Ecography-ban, valamint különböző ökológiai, hidrobiológiai és informatikai szaklapokban. Külön kiemelném a PNAS-ban megjelent cikkét. Publikációit gyakran hivatkozzák, amint ezt a különböző hazai és nemzetközi adatbázisok mutatják. Pl. a Google Scholar 2000 feletti citációt jelez, s hat cikke 100 feletti citációval szerepel. Ebből a két legjobban hivatkozott, az Oikos-ban megjelent cikke 200 feletti citációt kapott, ami a szakterületünkön nagyon jó eredménynek számít. Megemlítendő, hogy a disszertáció lényegi része csak a cikkeinek egy részén alapul, szám szerint 16-on, melyek a tézislevelezetben lettek felsorolva.

Végezetül feltehetjük a kérdést: Quo vadis közösségi ökológia? A disszertáció alapján bizakodva mondhatjuk, hogy van még jövője. A kellően letisztázott módszertani helyzet után újabb lehetőségek nyílnak a gyakorlati alkalmazásokra, mely napjaink biodiverzitás krízisének

tudományos megoldását segítik. Továbbra is nyitottnak kell lenni a módszertani kérdésekre, s ugyanakkor - pár évenként - szükségesnek tűnik ezen a tudományterületen is egy szélesebb körű áttekintés. A jelölt ezt a feladatot magas szinten oldotta meg, számos módszertani fejlesztést hajtott végre, s ezeket neves szaklapokban publikálta. A vízi szervezeteket használta mintapéldának, mely a hagyományos botanikai és madártani kutatásokat jól kiegészíti. Továbbá ezen szakterület közösségi ökológiai módszereit áttekintette, s javaslatokat fogalmazott meg. Bár számos fejlesztés társszerzőkkel együtt történt, a jelölt saját munkája meghatározó jellegű, ez a publikációk láncolatából egyértelműen látszik. Véleményem szerint a benyújtott anyag megfelel az MTA nagydoktori követelményeinek. A benyújtott tézisek elfogadhatók új tudományos eredményként, s az anyagot nyilvános vitára alkalmas tartom. Sikeres védés esetén a MTA Doktora cím megszerzésében nem kételkedem.



Budapest, 2019. december 4.

Moskát Csaba
tudományos tanácsadó
MTA doktora