

BÍRÁLAT

Magura Tibor: „Az urbanizáció hatása a talajfelszíni ízeltlábúakra, különös tekintettel a futóbogarakra (Coleoptera: Carabidae)” c. doktori művéről

Hálátlan feladat doktori disszertációt írni, és nem sokkal kevésbé hálás azt bírálni, főleg azért, mert a mű írója és a bíráló is tudatában van annak, hogy az olvasó közönség számossága finoman szólva nem túl nagy (biztosan az állítható, hogy $N \geq 3$). Ráadásul a bíráló – pl. ellentétben egy cikk bírálatával – azzal is tisztában van, hogy amit mond, az már csak utólag van, attól a dolgozat jobb nem lesz – kijavított nagydoktori műről még nem hallottam. Viszont nincs más választásunk, így hát lássuk a doktori mű érdemeit, esetleges hibáit.

A dolgozat 136 oldalas, amiből 22 oldal irodalom jegyzék. A bő 110 oldalas fő rész a szokásos Bevezetés, Anyag és módszer, Eredmények és megvitatásuk, valamint egy Összegzés és kitekintés fejezetekre oszlik.

A doktori mű figyelemre méltó módon egységes tematikájú, Magura Tibor és munkatársainak a GLOBENET projekt keretében végzett munkáiról számol be. A Bevezetés első szakasza egy irodalmi áttekintés, amely mértéktartóan és adekvátan tárgyalja az urbanizáció folyamatának ökológiai hatásait. Az olvasó dolgát némi tagolás itt alighanem megkönnyítette volna (utalok itt a 4. oldalon kezdődő, több mint 3 oldalas bekezdésre). A következő szakaszban áttekintést kapunk a GLOBENET projekt célkitűzéséről, fő módszeréről, és a projekt keretében végzett vizsgálatokról. A Bevezetés utolsó előtti szakasza a tesztelendő hipotéziseket tárgyalja.

A dolgozat hipotézisekre való felépítése nagyon is dicséretes, hiszen ez az ökológiai kutatás esszenciája. A hipotézisekben megfogalmazott modellek, illetve az ezekből következő predikciók tesztelése révén kapcsolhatunk mechanizmust a szünfenobiológiai mintázatokhoz, és kaphatunk választ az élőlények eloszlásával kapcsolatos „Miért?” kérdésekre, *sensu* JNP. A dolgozatban felsorolt hipotéziseket olvasva, viszont az volt az érzésem, hogy jóból is megárt a sok. Az összesen 8 hipotézist, melyet a dolgozat fejezetei a legváltozatosabb összeállításban tesztelnek, nem könnyű értelmezni. Kerestem, de nem találtam logikát abban, sem magyarázatot arra, hogy melyik részvizsgálat melyik hipotézist teszteli. Vajon ugyanazon vizsgálat 1 éves adatsorát tárgyaló rész miért az 1-4-es hipotéziseket, míg a 2 éves adatsorra vonatkozó rész miért az 1-es és 6-os hipotéziseket tesztelte? És miért másokat az ászkáknál, és megint másokat a pókok esetében?

A hipotézisek megértése önmagában sem volt feltétlen könnyű feladat. Különösen nehezített volt a habitat módosítási hipotézis. Ebből idéznék is: „A [...] *hipotézis* magába foglalja a habitat specialista hipotézist, az opportunist fajok hipotézist és a mátrixfajok hipotézist is, de figyelembe veszi a különböző földrajzi adottságokból adódó fajkészletbeli különbségeket is. A hipotézis szerint az urbanizáció növekvő intenzitása az eredeti, természetközeli élőhely struktúráját megváltoztatja és átalakítja, előidézve ezáltal az erdei specialista fajok dominanciájának és jelenlétének csökkenését. Azonban, ahogyan az eredeti erdei élőhely egyre kisebb lesz, feldarabolódik, a generalista fajok és a környező mátrixból származó fajok számára lehetőség nyílik a megmaradt élőhelysziget előzönlésére. Azonban a regionális fajkészlet függvényében az eredeti élőhely átalakítása növelheti is és csökkentheti is a teljes fajszámot, diverzitást.” Akkor mi is itt az objektum és az azzal kapcsolatos jelenség, amire a hipotézis vonatkozik? Mi maga a hipotézis (a modell)? És mi a predikció? A kérdés részben költői, mert valójában ezek az információk, ha rejtetten és egymással elkeverve is, de benn vannak az egyes hipotézis megfogalmazásokban, de kihámozásuk, értelmezésük nem volt megkönnyítve a dolgozatban.

De akár le is ragadhatunk ennél a hipotézisnél. Ahogy nekem végül is sikerült értelmezni a következővel van dolgunk: Objektumok: specialista, generalista és mátrix fajok. Jelenség: ezen fajcsoportok diverzitás mintázata urbanizációs gradiens mentén. A jelenséget magyarázó hipotézis (modell): Az urbanizációs gradiens két fő hatásból tevődik össze: nyílt élőhelyek aránya és zavarás. Az a három fajcsoport más-más hatásra különféle módon reagál, nevezetesen: zavarásra: specialista fajszám csökken, generalista nő; nyílt élőhelyek arányával mátrix fajok száma nő. Az élőhelyfolt fajgazdagsága a három fajcsoport számosságából adódik össze (de ezek legalább is meghatározói). Predikció: Egy konkrét élőhelyfolt fajgazdagságát az élőhely konkrét zavarási állapota, illetve a nyílt élőhely aránya határozza meg. Ezek konkrét értékei mellett a fajgazdagságot legalább kvalitatíve, vagy más zavartságú, nyíltságú élőhelyekhez képest relatíve megjósolhatjuk. Szerintem érzékeltetni lehet, hogy ez nem egy egyszerű feladat.

Ezzel az értelmezési kísérlettel arra szeretnék rámutatni, hogy egy túlságosan komplex hipotézis valószínűleg túlságosan komplexen is viselkedik ahhoz, hogy hasznos, jól tesztelhető predikciókat adjon. Jelen esetben a predikció három függvény összegzéséből áll, és nyilvánvalóan érzékeny is mindhárom függvény paramétereire. Tehát oda is nehéz eljutni, hogy megmondhassuk, hogy valójában mi is a predikció egy kérdéses helyzetre, és akkor a tesztelés nehézségeinél még nem is tartunk. Alighanem egyszerűbb lett volna elejét venni a hipotézis burjánzásnak, és – akár mindegyik részben egységesen – a három fő fajkategóriára nézni a rájuk vonatkozó specialista, opportunist fajok hipotéziseket, és összevetésüket csak a diszkusszió szintjén elvégezni. Annál is inkább, mert a növekvő zavarás és a köztes zavarás hipotézisek véleményem szerint szintén levezethetők ezekből.

A Bevezetés után egy egységes Anyag és módszer fejezet következik, amely tárgyalja a GLOBENET projekt egységes mintavételi elrendezését, illetve egy külön szakasz a talajcsapdázással kapcsolatos mini-review. További külön szakaszok tárgyalják a háttérváltozókat és egy hosszabb rész pedig a méreteloszlás aszimmetria viszonyainak matematikai leírásának számos módszerét, amelyből – ha jól sejtem – néhánynak az ökológiai alkalmazása újdonságértékű.

A dolgozat igazi lényegi része egy fő fejezetben, az „Eredmények és megvitatásuk” címűben található. Ezen belül 8 alfejezet van (pont, mint ahány hipotézis), amely konkrét publikációk szerint bontja és mutatja meg az eredményeket. Az említett 8 alfejezetből 7 a 2001 és 2002-ben Debrecenben végzett talajcsapdás gyűjtések eredményeit dolgozza fel. Az Anyag és módszer fejezetben ugyan harmadik csapdázási évként 2004 is meg van adva, de ebből az évből eredményközlésnek nem találtam nyomát. A 3.1 alfejezet a 2001-es fogásból a gyakori fajok alapján tárgyalja az urbanizációs gradiens hatását. A 3.3 alfejezet ugyanezen fogási eredményre építve közösségként vizsgálja futóbogarakat, és az urbanizációnak a közösségre gyakorolt hatását, míg a 3.8 alfejezetben a 2001-es futóbogár fogások fajainak habitat-affinitási indexei kerülnek górcső alá. A 3.4 rész a 3.3-ashoz hasonlóan szintén a futóbogár közösségeket vizsgálja, de nemcsak a 2001-es év alapján, hanem a 2001+2002-es év együttes fogásain. A 3.2 részben ugyanezen 2 éves adatsorból kinyert testméret eloszlásokat vizsgálja, míg a 3.6 és 3.8 alfejezetek a 2001-es adatokból az ászkákat és a pókokat dolgozzák fel. Szerencsésen lóg ki ebből a sorból a 3.5-ös rész, amely a GLOBENET projekt többi országban végzett felmérésével veti össze a magyarországi eredményeket.

Úgy tűnik, hogy a szerzővel főként a 8-as számmal nem értünk egyet, ugyanis túlzottnak tartom az eredmények ilyen sok alfejezetre felaprózott közlését. Ez számos és eléggé jelentős átfedéshez vezetett. Pl. a 3.3./3. hipotézis és a 3.1./1. hipotézis szinte szóról szóra azonos. A 3.3. alfejezetben közölt karakterfaj analízis eredménye ebben a fejezetben táblázatként (7. táblázat), de ugyanezen analízis, ugyanezen eredményei a 3.1. fejezetben ábraként bukkannak fel (4. ábra). Ugyanannak a közösségnek az egyik alfejezetben egyféle, egy másik alfejezetben egy másik féle, de gyakorlatilag azonos eredményt adó ordinációs ábráival találkozhatunk (7. és 13b ábrák) különböző fejezetekben. Lehetne a sort folytatni, pl. a táblázatokban kimutatható hasonló átfedésekkel, de azt hiszem a probléma lényegét megvilágítottam.

Az eredményközlésben mutatkozó átfedéseket fokozza az a dolgozat felépítésében szerintem nem túl szerencsés választás, hogy minden alfejezetet külön diszkusszió követ. Ez óhatatlanul is további tartalmi átfedésekhez vezetett, amelyeket itt nem részletezek, de az urban környezetben az erdei sétautak fragmentáló és egyéb negatív hatásainak taglalását a vége felé biztosan hiányoltam volna, ha nem bukkann fel ismételt az aktuális alfejezet diszkussziójában.

A bírálathoz előre bocsátottam a kritikai észrevételeket, főként azért, mert azok a dolgozat szerkezetét, illetve a hipotézisek megfogalmazását illették. A tartalmi részeket tekintve viszont lényegi, átfogó kritikám nincs. Részleteiben a dolgozat jól kidolgozott. A konkrét eredmények referált neves folyóiratokból vannak átvéve, és ez eleve egyfajta minőségbiztosítást jelent. Az idő előrehaladtával változnak az alkalmazott statisztikai módszerek, ami annak köszönhető, hogy modernebb módszerek válnak elérhetővé, illetve egyfajta divat is közrejátszik a változásban. Ilyen alapon nem kívánom visszamenőleg bírálni, hogy jó néhány évvel ezelőtt miért nem alkalmazott pl. generalizált lineáris kevert modelleket több helyütt, ahol ma már azokat tartanánk megfelelőnek.

A dolgozatban különösen figyelemre méltónak tartottam azokat a részeket, ahol nem általános matematikai eszközök ökológiai alkalmazásába ásta bele magát a szerző. Ilyen a méreteloszlások aszimmetriájával foglalkozó rész, illetve a különféle habitataffinitási indexeknek az urbánizációs gradienst kimutató szerepének összehasonlító vizsgálata. A dolgozat talán leglényegesebb eleme a 3.5 rész, amely a különböző országok GLOBENET-es eredményeit veti egymással össze, és próbálja az urbanizációs gradiensek általános hatásait bemutatni, és egyúttal teszteli a homogenizációs hipotézis predikcióit. Ez azért is fontos, mert valójában a GLOBENET-es protokoll lokális szinten pszeudoreplikált vizsgálatokra épült, vagyis egy országban csak egyetlen gradiens került vizsgálatra. Így a debreceni vizsgálat sem lett térbelileg replikálva, vagyis a vizsgálatok a gradiens 3 szintjét képviselő 3 erdőfoltban zajlottak, ezek nem voltak ismétlések, mondjuk Debrecen másik felén vagy egy közeli hasonló városban. A teljes GLOBENET projekt szintjén viszont feloldódik ez a kísérlet tervezési probléma, hiszen a gradiens 9 országban került vizsgálat alá. És úgy érzem, hogy ez a megközelítés meg is hozta a gyümölcsét, hiszen ennyi országban párhuzamosan, azonos metodikával végzett vizsgálatok eredményeiből néhány nagyon szép robusztus jelenség bontakozik ki: az erdei specialista fajok diverzitás mintázata, a lokális fajkészlet meghatározó szerepe, valamint a homogenizációs hipotézis elvetése.

A dolgozat befejezése az Összegzés és kitekintés fejezet, amely egy nagyon jó, valóban összegző és szintetizáló áttekintést adja a dolgozat főbb eredményeinek, levont következtetéseinek, illetve helyezi azokat a GLOBENET projekt más vizsgálatainak, illetve egyéb vizsgálatok kontextusába. A fejezet számos még újabb hipotézist vet fel, vagy vizsgál verbális szinten, de a mindenből-hipotézist-gyártás ellenzői, mint jómagam, eddigre már bölcs belenyugvással veszik ezt, és inkább értékelik az összegzés alaposságát és sokrétűségét.

Néhány konkrét kérdés:

- A 3.1. részben mivel magyarázható, hogy a szignifikáns indikátor fajok 2/3-ánál nem volt szignifikáns egyedszám eltérés a területek közt?
- 3.2. Ha jól értem a ferdeségi paraméterek „csak” az eloszlás ferdeségét tükrözik. Van-e olyan mérőszám, amely magában foglalja az átlag (centrális tendencia) és a ferdeség eltéréseit is?
- 3.2. (44. old) „bizonyítottuk, hogy a Lorenz asz. koeff. hatásos mérőszám a testméretben jelentkező változások leírására és interpretálására” – mi alapján, mihez képest hatásos?
- 3.2. Van-e olyan eredmény, amely a jelen vizsgálatban azt mutatná, hogy fajon belül az egyes területeken a méreteloszlás különböző, illetve szárnyformák ezzel kapcsolatos eltérést mutatnának?
- 3.5. Belgiumban fele csapdahét alatt 6-szor akkora volt a futóbogarak aktivitás denzitása, mint nálunk. Általában is Debrecenben volt a legkisebb a fogás (=egyed/csapdahét). Vajon mitől lehetett ez?

Új, önálló tudományos eredménynek fogadom el a következőket:

1. Részletesen vizsgálta 12 gyakori futóbogár faj eloszlását rurál-urbán gradiens mentén; megállapította az egyes urbanizációs stádiumokat jelző szignifikáns indikátor fajokat.
2. Kimutatta az urbán területek hatását a futóbogarak testméret-eloszlására, illetve annak ferdeségére nézve. Ezzel kapcsolatban egyes, az ökológiában ritkán használatos aszimmetria koefficiensek használhatóságát is vizsgálta.
3. Kétéves adatsor alapján kimutatta, hogy az urbanizációnak a futóbogár közösségekre gyakorolt hatása leginkább az erdei specialista fajokon mutatkozik meg. A teljes közösség diverzitására nézve a köztes zavarási hipotézist elvetette.
4. Kimutatta az urbanizációs hatást jelző abiotikus paraméterek és az egyes fajok kapcsolatát.
5. Átfogó komparatív vizsgálatot végzett 9 országban hasonló urbanizációs gradiensek mentén fogott futóbogár közösségek esetében. Ezzel kapcsolatban kimutatta a lokális fajkészlet meghatározó szerepét, és elvetette a homogenizációs hipotézist.
6. Futóbogaras vizsgálatait ászkák és pókok párhuzamos vizsgálatával egészítette ki. Mindkét csoportban az eltérő habitat-igényű fajok határozták meg a diverzitási eloszlást, amely egyik esetben sem igazolta a köztes zavarási hipotézist.
7. Az urbanizáció hatását 4 különböző habitat-affinitási indexszel vizsgálta, kimutatva azok érzékenységét az urbanizációs gradiensre, valamint alkalmasságukat hasonló vizsgálatokhoz.

Benyomásaimat összegezve, Magura Tibor egy időszerű témáról szóló, alaposan és részleteiben példás módon kidolgozott dolgozatot nyújtott be. A dolgozat hipotézis formulálásával, illetve szerkezetével kapcsolatos ellenvetéseim nem érintik a tudományos produktum és a belőle származó robusztus következtetések súlyát, érdemességét. Ezekről a doktori szabályzat értelmében nyugodtan állítható, hogy a tudományszakot jelentős, eredeti tudományos eredményekkel gazdagították. Ennek alapján a tudományos vita kitűzését javaslom, eredményes vita esetén pedig javaslom a mű elfogadását, illetve a fokozat odaítélését.

Budapest, 2012-02-27.

Samu Ferenc

MTA doktora