

Opponensi vélemény
SZABÓ SZILÁRD:
„Tájmetriai módszerek kritikai alkalmazása a tájanalízisben” c.
MTA doktori értekezéséről

Az utóbbi évtizedekben a tájkutatások köre lényegesen kibővült: a hagyományos tájértékelések mellett egy új irányzat, a tájmetria is egyre nagyobb szerepet kapott. Ennek oka, hogy megnőtt az igény az antropogén hatásokra, illetve a klímaváltozás által felerősített természetes tájváltozások kvantitatív értékelésére. A felmerülő igények kielégítését egy számottevően szélesedő háttér segítette: jelentősen nőtt a számítástechnika eszköztára, az egyre nagyobb teljesítményű számítógépek egyre több lehetőséget kínáló szoftvereket tudtak kiszolgálni, emellett a távérzékelésen alapuló adatgyűjtés jóval hatékonyabbá tette a területi információszerzést. A területi tervezés, a természetvédelmi kezelési tervek, a tájrehabilitációs feladatok pedig jelentősen fokozták az igényt a térinformatikára alapozott tájökölógiai vizsgálatokra. A dolgozat készítője jól ismerte fel ezt az igényt, és alaposan elmélyedt a tájmetriai vizsgálatok sok buktatót rejtő kérdéskörében. Mindezek alapján Szabó Szilárd értekezésének témaválasztása aktuálisnak mondható. A dolgozat nemcsak összegyűjtötte a legfontosabb tájmetriai elemzési módszereket, hanem azok kritikai elemzésére is vállalkozik néhány mintaterület elemzésének tapasztalatai alapján.

Az 100 oldal terjedelmű disszertáció 44 ábrát és 28 táblázatot tartalmaz, és 14 oldalnyi irodalomjegyzék egészíti ki.

A dolgozat 5 fő fejezetből áll, amelyek címválasztása azonban nem igazán sikeres, hiszen ezek (1. Bevezetés, célkitűzések, 2. Szakirodalmi áttekintés, 3. Anyag és módszer, 4. Eredmények, 5. Következtések) semmit nem árulnak el a témáról, bármilyen tudományterületre vonatkozhatnának. Mennyivel kifejezőbb lehetne pl.: „2. A tájmetriai kutatások a szakirodalomban”. Szerencsére sokkal konkrétabbak a másod és harmadrendű címek, amelyek érdemben utalnak azok tartalmára. A fő fejezetek tartalmi arányait jól eltalálta a szerző.

A bevezető fejezet (3 old.) a tájmetriai kutatások előzményeire utal, majd az elmúlt évtizedekben alkalmazott módszerek néhány problémájára hívja fel a figyelmet. Az ezekből levont tanulságok alapján fogalmazza meg a szerző 4 tematikai egységben összesen 11 célkitűzését. A célkitűzések korrektek, azonban az opponensnek mégis valamilyen hiányérzete támad már ekkor, ami a dolgozat későbbi részében csak fokozódik. A földrajztudományban ugyanis az az általános, hogy van valami (konkrét tájhoz kapcsolódó) földrajzi probléma, aminek megválaszolásához gyűjtünk össze módszereket, méréseket, stb. Szabó Szilárd dolgozatában viszont egy módszer-együttes összehasonlításához választ elég esetlegesen tájakat. Azaz többször van egy olyan érzésünk, hogy nincs is igazán földtudományi probléma, csak a módszerek bemutatása a cél. (Ezt erősíti későbbiekben a mintaterületek elég elnagyolt bemutatása is.)

A 23 oldalnyi öt alfejezetre tagolt 2. fejezet (Szakirodalmi áttekintés) a tájmetria legfontosabb alapfogalmait, a különböző módszerek elméleti háttérét, a tájmetriai indexek értelmezését mutatja be, és példákon keresztül szemlélteti az egyes értékelések gyenge pontjait is. Az itt összefoglaltak a hazai tájmetriával foglalkozó kutatók számára nagyon hasznosak és tanulságosak. Az opponensben a fejezettel kapcsolatosan két hiányérzet fogalmazódott meg. A szerző a gördülékenyebb fogalmazás érdekében rengeteg rövidítést használ. Célszerűnek tartottam volna, ha a dolgozat mellékleteként készül egy rövidítés jegyzék (akár annak az oldalszámával, ahol a fogalmat a szerző elmagyarázza), ami a

dolgozat olvasóinak helyzetét jelentősen megkönnyítette volna. (Különösen úgy, hogy sokszor egy-egy rövidítés megelőzi annak értelmezését.) A másik, hogy talán hasznos lett volna, ha az 1., 5. és 7. ábrához hasonlóan több index bemutatásánál vállalkozik arra, hogy ábrán keresztül is segíti a fogalmak megértését. (Erre a terjedelem lehetőséget is adott volna.)

A fejezetben a szerző az alábbi megállapítást teszi (27. old.): „*A tájmetria, de még a tágabb értelmű tájökológia hazai gyakorlati alkalmazására is kevés példa van.*” A megállapítás tájökológiára való kiterjesztésével vitatkoznék. A beruházásoknál sokszor megkövetelt Natura 2000-es hatásbecslések, a Nemzeti Parki területeken végzett tájrehabilitációk, vagy akár az opponens klímaváltozás kutatásainál használt élőhely-térképezések véleményem szerint a tájökológia gyakorlati alkalmazásaihoz tartoznak.

A fejezethez kapcsolódva egy kérdést is feltennék: a szerző a 16. old tetején írja: „... *maximális értékét pedig akkor éri el, amikor a táj felszabdaltsága is maximális: ha minden folt mérete eléri az elemi cella méretét.*” Kérdésem: mit ért a szerző itt az elemi cella méretén?

A „3. Anyag és módszer” című 18 oldalas fejezet a mintaterületek és az a dolgozatban használt tájelemzési módszerek bemutatását szolgálja. Az alapjában tartalmas fejezet azonban véleményem szerint kicsit más szerkezettel átláthatóbb (véltetően logikusabb is) lett volna. Először is hiányolok egy érdemi felvezető bekezdést az alkalmazott módszerek céljáról. A bevezető másfél sor: „*A módszertant a célkitűzésekben megjelölt négy témakör szerint ismertetem a mintaterületek, adatforrások és alkalmazott módszerek szerint*” ugyanis sokat nem mond, ugyanis a hivatkozott rész 25 oldallal korábban van, és a nem túl szerencsés ottani szerkesztés miatt a témák bele is olvadnak a szövegbe. Véleményem szerint ennek a fejezetnek egy 3.1. Mintaterületek c. fejezettel kellene indulni, és ezt kellene követnie a mostani alfejezeteknek, de nem feltétlenül a jelenlegi sorrendben. (Én a jelenlegi 3.3. *Különböző felszínborítási térképek összehasonlítása* c. fejezetet tenném utolsónak.) Véltetően a szerzőben is felvetődött valami hasonló gondolat, hiszen a 3.1.1. alfejezet a *Mintaterületek* (így többes számban) címet viseli, de itt csak egy mintaterület elég szerény bemutatására kerül sor, majd a következő alfejezetekben további hasonló címek jönnek (3.3.1. A mintaterület jellemzése, majd 3.4.1. A vizsgálati terület bemutatása (ami egyébként az előzőnek részterülete). Meg kell még említeni, hogy a 4. fejezetben további mintaterületek (Magyarország és Portugália) is megjelenik – érdemi bemutatás nélkül. A mintaterületek bemutatása nagyon szűk, és tematikailag is változatos: az egyikben morfológia, a másikon a népesség, felszínborítás, állatállomány, a harmadikon a talajok és a vegetáció egy-két jellemzője van ismertetve.

A fejezet fő alfejezetei (3.1. A korrelációs struktúra stabilitásának vizsgálata, 3.2. A szomszédsági indexek vizsgálatának módszerei, 3.3. Különböző időpontok felszínborítási térképeinek összehasonlítása, 3.4. A foltok kapcsolatrendszerének a feltárása) sokoldalúan elemzik a tájmetriai vizsgálatok célszerű lépéseit, az egyes módszerek erényeit és bizonytalanságait, valamint egy „teszt faj” választásával egy mintaterületen a tájmetria gyakorlati alkalmazhatóságát. A szakszerű érvelések ellenére az opponens több esetleges problémát is felvet.

- A szerző a 37. old-on az alábbiakat írja: „Az európai trendekhez hasonlóan, az 1950-es évek óta ... Mindezek *következménye az, hogy a birtokszerkezet átalakul ... Összességében a szántók részaránya nem nő és a kisbirtok részaránya ezen belül is erőteljesen csökken.*” Ez az állítás fő vonásaiban biztosan igaz, azonban egy időbeli vizsgálatnál ezzel igen óvatosan kell bánni, ugyanis hazánk egyes tájain ez a folyamat nem egyirányúan zajlott. Például az Alföld jó minőségű talajokkal rendelkező tájain a nagy agrárüzemek (tsz-ek, állami gazdaságok) kialakításával a nagytáblás szántók területe előretört (rengeteg környezeti

problémát okozva), majd a rendszerváltást követően megnőtt a kisbirtokok aránya, és ez a folyamat csak lassan fordul meg újra a nagygazdaságok felé. Jól mutatták ezeket Baukó T. (1990), majd később Mucsi L. Nagyszénás környékén végzett igen részletes vizsgálatait. (Tehát az általánosítással kicsit óvatosnak kell lenni, és a vizsgált területen ezt külön célszerű megvizsgálni.)

- A 40. oldalon leírtak szerint: „*A szomszédos, ugyanabba a kategóriába tartozó foltokat összeolvastottam, hogy a foltok száma ne amiatt emelkedjen, hogy pl. két szomszédos szántóföldi parcella külön poligonként lett vektorizálva egy földút miatt.*” Ez a megoldás biztosan számtalan előnnyel jár, de tájökológiai célú felhasználásnál sok csapdát is rejt. Ezek a szántók között földutak (a mellettük levő gazdálkodásra nem használt mezsgyékkel, árokpartokkal, fásormaradványokkal, az intenzíven művelt agrár tájban egyrészt igazi ökológiai folyosóként funkcionáltak (pl. megmentve számos növény illetve ízeltlábú élőhelyét), másrészt a deflációs folyamatok ellen is védelmet jelentettek. Ezeken túlmenően egy mozaikos szántó például a vadak (nyúl, fácán, őz, stb.) életfeltételeit is sokkal biztonságosabbá teszik. Amiért erre felhívtam a figyelmet az az, hogy tudni kell azt, hogy egy ilyen egyszerűsítés után több tájökológiai célú vizsgálatra már nem feltétlenül alkalmas az előállított térkép.
- A 3.3.4. fejezetben (41. old.) a szerző az adatforrások geometria bizonytalanságait pl. „100 méteres átmeneti zónával” igyekszik kiküszöbölni. A gondom ezzel kapcsolatban az, hogy van olyan táj, ahol ez biztosan jól működik, de egy erősen mozaikos tájon így éppen a lényegét sikerülhet elfedni. Saját klímaváltozás kutatással foglalkozó tájökológiai vizsgálataim azt mutatják, hogy a karakterisztikus tájváltozások egy-egy 5-10 éves időszakban ennél jóval kisebb területi változással járnak. Tehát vigyázni kellene, nehogy egy geometriai felbontásból adódó bizonytalanság korrigálása miatt éppen a lényegét „dobjuk ki”. De a 4x4 pixeles „aggregációs érték” (azaz 40x40 méteres) simítás, például egy szikpadkás felszín lényegét tünteti el a táji felszabdaltságban.
- Kérdésként felvetődött bennem még: a szerző szerint *biztosan alkalmas egy Landsat felvétel NDVI elemzése az adott teszt faj elterjedésének elemzésére?* A szerző nagyon helyesen utal ennek évszakonként változásra. Én azonban problémásnak látom ezen felvételek felbontását, és nyilván az sem mindegy, hogy az adott vegetációs aktivitás gyeptől vagy erdőtől származik.
- Apró megjegyzésem, hogy a 31. old. leírt „legkisebb térképezett egység 0,0025 ha.” Szerintem itt egyszerűbb lett volna 25 m²-t írni.

A dolgozat közel felét kitevő (47 old.) 4. Eredmények c. fejezet négy alfejezetet tartalmaz. Az első kettő (4.1. A korrelációs struktúra vizsgálatának eredményei, és 4.2. Szomszédsági indexek, mint a fragmentáció mérőszámai) a mintaterületek különböző tájmetriai mutatóit elemzi, a harmadik (a kicsit megtévesztő című: 4.3. A tájváltozás-vizsgálatok módszertanának kritikai vizsgálata) leginkább a tájmetriai mutatók összehasonlító értékelését adja, míg a negyedik egy ökológiai indíttatású (a fényes gyászfutó bogár életterét vizsgáló) tájstruktúra elemzést végez. Az első alfejezetben a szerző értékeli a térbeli felbontás, az eltérő tájtípusok és a tematikai felbontás hatását a metrikákra, megállapításokat tesz a különböző tájmetriai indexek fontossági sorrendjére, illetve megvizsgálja a mintaterületeken szerzett tapasztalatok extrapolálhatóságát (teljes Magyarország és Portugália területére).

A második alfejezet a fragmentációt a különböző szomszédsági indexek és tájmintázatok alapos elemzésén keresztül mutatja be a dolgozat, elemezve itt is a tér- és tematikus felbontás szerepét is.

A harmadik alfejezet (A tájváltozás-vizsgálatok módszertanának kritikai vizsgálata) természetesen nem általában szól a tájváltozás módszertanáról, hanem annak csak főbb térbeli összetevőjéről, főként a felszínborítás változásairól – különböző tájmetrikák alapján.

A negyedik alfejezetben egy bogár tájökölógiai környezetének elemzése adja a háttérrel a különböző távolságmodellek elemzéséhez, a tájfoltok kapcsolatának különböző megközelítésű vizsgálatához, a foltkapcsolati hierarchiák meghatározásához.

A fejezettel kapcsolatosan ismét néhány megjegyzést teszek.

- A 48. oldalon az alábbi megfogalmazás olvasható: „*A legfinomabb 5 m-es felbontás mellett még minden folt különálló volt, azonban 25 m-es felbontás felett már megkezdődött a foltok egyesülése, ... ami a 100 méteres felbontásnál teljesedik ki.*” Nem tudom mit ért a szerző a kiteljesedés alatt? Jó-e ez, vagy nem? Gondnak érzem, hogy az ezt illusztráló 15. ábra (túl azon, hogy nagyon kis méretű és nincs rajta jelmagyarázat) nem biztos, hogy jól támasztja alá a mondanivalót. Kétségem azok a 100 méteres felbontásnál határozottabban megjelenő foltok keltik fel, amelyek az 5 méteres felbontásnál alig-alig látszanak. (Ilyenek a nagy zöld foltban megjelenő sárga foltok.) Az nyilvánvaló, hogy a felbontás miatt a foltok határvonala mozaikosabb, de azt nehéz megérteni, hogy ha egy folt a részletesebb felbontásban alig látszik, hogyan dominálhat egy rosszabb felbontásnál?
- A 69. oldalon Szabó Szilárd a következőket írja: „*Megítélésem szerint statisztikai vizsgálat nélkül is szembetűnő, hogy az 1000 méteres raszteres felbontás az optimális a szomszédsági vizsgálatokhoz. A 100-500 méteres felbontások szűkebb értéktartománya alapján csak rossz természetvédelmi döntéseket hozhatunk.*” Véleményem szerint itt valami félreértés lehet. Én azt gondolom természetvédelmi döntéseket nem fognak hozni (remélem) 1000 méteres felbontású térképi adatok alapján, és egy részletesebb felbontás inkább csak javíthatja a döntések pontosságát. Néhány sorral lejjebb: ... „*nem könnyű megtalálni azt a felbontást, ami nem vezet téves, tájökölógiailag megalapozatlan eredményekhez. Elegendő egy kis mértékben tévedni a helyes pixelméret megválasztása során és máris téves adatokat kapunk.*” Az ilyen megfogalmazás nagyon „síkos jégre” viheti a kutatást. Mi alapján mondhatjuk meg, hogy mi a helyes eredmény? Ha ismerem azt, akkor majd úgy választom meg a pixelméretet, hogy vártnak megfelelő eredmény jöjjön ki?
- A fejezetben számos kutatási eredmény dokumentálása megtörténik. Azonban ezek sokszor az olvasó számára érdemben megfejthetetlenek maradnak, így azokat elfogadni sem egyszerű, és vitatkozni sem lehet vele. Ilyenek például a 60. oldalon levő 24. és 25. ábrák, vagy a 65. oldalon található 14-16. táblázatok. Az ábrák értelmezéséhez nincs megfelelő leírás és jelmagyarázat. A táblázatnál nem igazán derül ki van-e jelentősége a sorszámoknak, nincs információ az apró (áttekinthetetlen) színfoltokról. Jó néhány megállapításnál írtam oda a dolgozat szélére ceruzásan, hogy jó lenne a leírtakat „láttatni”. Egy-egy jó ábra után sokkal inkább lehetne azonosulni a megállapításokkal.
- Az 5. táblázatban „Cell size” meghatározás szerepel m mértékegységgel. Jó lett volna ezt magyarosítani, jelen megfogalmazásban ugyanis én inkább m² mértékegységet érzek hozzá megfelelőbbnek.

A 4,5 oldalas zárófejezet (Következtetések) általánosítható eredményeit foglalja össze négy alfejezetben.

A dolgozat színvonalas szakmai megalapozását a több mint 260 tételből álló „Felhasznált irodalom” jól mutatja. Ezek meghatározó része (közel 200) külföldi szerzők

műve, és csak kevesebb mint negyven, ami magyar nyelvű. A szakirodalom így átfogja a tájmetriával kapcsolatos nemzetközi és hazai szakirodalmat, és a témával későbbiekben foglalkozók fontos forrása lehet. Az irodalomjegyzékkel kapcsolatban két apróbb megjegyzésem lenne: az opponens „szívós kutatómunkával” csak egy hivatkozott szakirodalmat (Biró et al 2010 – 71. old.) nem talált meg a jegyzékben, valamint a Marosi – Szilárd (1969) szerkesztette kistájkataszter helyett/mellett a Dövényi szerkesztette frissebb kiadványt is célszerű lett volna szerepeltetni.

A disszertáció nyelvezete gördülékeny, megfogalmazásai magyarosak. Szerkezete jól áttekinthető (bár ahogyan korábban utaltam rá) talán kisebb módosítások ráférnének.

Szerkesztése többnyire áttekinthető, bár néhány esetben apróbb változtatások a dolgozat érényére váltak volna. Példaként említeném az első fejezetet, ahol a dolgozat célkitűzéseit fogalmazza meg a szerző (4-5. oldal). Itt a szerző hiányos mondatokkal indítja a bekezdéseket, amik valójában alcímek. A 4. táblázatban pedig az egyes metrikák bemutatása között soremeléssel célszerű lett volna az áttekinthetőséget biztosítani. Több esetben a táblázatok „kilépnek” az oldaltükörből.

Gépelési hibák, pontatlanságok a szövegben csak elvétve fordulnak elő, vesszőhibák viszont elő-elő fordulnak. Apróság, de a 28. táblázat címéből kimaradt a hivatkozott ábra sorszám.

Az ábrák kivitelezése többnyire színvonalas, jól támasztják alá a mondanivalót, azonban velük több kritikai megjegyzés tehető. Több esetben méretük kicsi (pl. az 4. és 15. ábra), így igazi funkciójukat nem tudják betölteni. Nagyobb gond, hogy több ábra jelmagyarázata hiányos (erre már korábban is utaltam). Azt sem igazán értem, hogy miért választott a szerző néhány esetben fekete-fehér kivitelezést, amikor azokon nem, vagy alig látszik így a lényeg (32., 35., 42. és 49. ábrák). Apróság: a 12. ábrán a mértékegység esetében jobb lenne a fő/db megnevezés (a lakosságra a db megnevezés nem szerencsés).

A dolgozat áttanulmányozása után a bírálónak a dolgozat bevezetőjének rövid részlete jutott eszébe: „Mint minden módszernek, természetesen a tájmetriának is számos kritikája jelent meg... Ezeket a bíráló tanulmányokat részben a fenti problémák indukálták, részben annak a felismerése, hogy attól, mert képesek vagyunk valamit meghatározni, még nem biztos, hogy el is kell hinni a végeredményt.” A szerző reálisan érzi ezeket a bizonytalanságokat a saját dolgozatában is, és többször fogalmaz feltételes módon, valamint nagyon helyesen több esetben utal is a módszerek gyengeségeire.

A dolgozat tézisei a fő eredményeket mutatja be tömören, az illusztrációnak választott ábrák közül azonban 2. és a 4. színes változatban sokkal informatívabb lenne (az 1. ábra esetében pedig hiányzik a jelmagyarázat – ugyanúgy, mint a dolgozatban). A 4. ábra ábraaláírásában az 1. kategóriához fűzött megjegyzés elhelyezése nem illik oda. Az 1. táblázat sorszámát elírásra került.

Összességében megállapítható, hogy Szabó Szilárd értekezése nem egy könnyed szórakoztató olvasmány, hanem folyamatos figyelmet igénylő dolgozat, ami több, gyakorlati jelentőségű új kutatási eredményt tartalmaz:

- átfogó kritikai elemzést adott a tájmetria külföldi és hazai szakirodalomban használt módszereiről,
- különböző mintaterületeken a térbeli és tematikai felbontás hatását egyes tájmetriai mutatók alakulására, jelentősen megkönnyítve a későbbi kutatások eredményességét,
- az eredmények extrapolálhatóságához új módszert dolgozott ki,

- feltárta, hogy a táji mintázatok sajátosságai alapján milyen a metrikák használatának célszerű köre,
- a tájfoltok kapcsolatának értékelésére új módszert dolgozott ki.

Mindezeket figyelembe véve megállapítható, hogy Szabó Szilárd értekezése eddigi tudományos munkásságával együtt kielégíti az MTA doktori cím követelményeit. Ezek alapján a benyújtott dolgozat nyilvános vitára bocsátását javaslom, majd sikeres védelem esetén a cím odaítélését támogatom.

Szeged, 2015. június 10.

Dr. Rakonczai János
az MTA doktora