

## Opponensi vélemény

SZABÓ SZILÁRD: „*Tájmetriai módszerek kritikai alkalmazása a tájanalízisben*”

c. akadémiai doktori értekezéséről

A 115 számozott oldal terjedelmű, 44 ábrát és 28 táblázatot tartalmazó értekezés igen alapos munkát tükröz. Felépítése a klasszikus elv szerint készült (a vonatkozó irodalom áttekintése, anyag és módszer, eredmények, következtetések). Nincs külön gyakorlati alkalmazásokról szóló fejezet, a szerző a tárgyalás során utal a gyakorlati alkalmazások lehetőségeire. Meg kell jegyeznünk, hogy a disszertáció elsősorban elméleti jellegű, így teljesen érthető, hogy nincs külön fejezet az alkalmazásokról. Részletes irodalomjegyzék zárja a munkát.

A témaválasztás nagyon szerencsés. Igazán földrajzi és egyben korszerű témát választott. Itt az „igazán földrajzi” kifejezésen van a hangsúly: fel sem merül az a kérdés, hogy a választott téma inkább tartozna egy rokontudomány kutatási területéhez.

Az első fejezet tárgya bevezetés és a célkitűzések ismertetése. A szerző helyesen állapítja meg, hogy a tájmetria a viszonylag fiatal tájökológián, tájtanon belül is új, és korszerű irányzat, amely a tájelemzéshez fontos információkat ad.

Négy fő célkitűzést határoz meg, amelyek a tájmetriával kapcsolatos problémák vizsgálatára és megoldására irányulnak. Ezeket a módszertani kérdéseket mintaterületek példáján elemzi. A dolgozat felépítése a négy célkitűzést követi – a módszertani, az eredményekről, illetve a következtetésekről szóló fő fejezetek ennek megfelelően négy alfejezetből állnak. A fő célkitűzéseket tovább bontja és így végül is 11 célt jelöl meg, a tézisekben ez így is szerepel. Célszerűbb lett volna előbb egy átfogó jellegű célt megjelölni és csak azután részletezni azt, de akkor sem 11 pontba.

Az első kérdéskör a mérőszámok egyediségét és korreláció struktúráját elemzi. A vizsgálat egyebek között a folt szintű táji mérések korrelációs stabilitására és a redundanciára irányul. Helyesen indul ki abból a hipotézisből, hogy a korrelációs struktúra az input adatok szerint változik. Az extrapoláció lehetősége a változás mértékétől függ. Kiemelem azt a célkitűzést, hogy új módszer kidolgozását irányozza elő a korrelációstruk-

túra stabilitásának vizsgálatára, illetve a korrelációstruktúra stabilitásának értékelésére az új módszer tükrében.

A szomszédsági és felosztottságra vonatkozó mutatók vizsgálata a következő fő célkitűzés csoport. Itt a fragmentáció és a tájmintázat áll a fókuszban. A célkitűzés magában foglalja a geometriai, valamint a tematikai felbontás szomszédsági és felosztottsági metrikákra gyakorolt hatásának elemzését és számszerűsítését, valamint a szomszédsági és felosztottsági metrikák értékeinek a táji mintázatokkal való kapcsolatát.

A tájmetria idősoros vizsgálatokban történő alkalmazhatóságát elemzi a harmadik célkitűzés csoport. A geoinformatika módszerével végrehajtott tájváltozási vizsgálatok potenciális hibái, továbbá a tájmetriának a tájváltozás számszerűsítésében való lehetőségei a vizsgálat tárgyai.

Végül a foltkapcsolatok táji metrikák segítségével történő mérésének lehetőségei következnek. Elemezni kívánja a tájfoltok konnektivitását gráfelméleti alapon, a távolságmódellek szemszögéből és értékelni a különböző konnektivitási metrikákat a mátrixhatás figyelembevételével, illetve anélkül, különös tekintettel az élőhely foltok nagyságára és a hálózatra.

A hazai és a nemzetközi irodalom áttekintését a második fejezet tartalmazza. A tájökológiai és tájmetriai vizsgálatok háttérének irodalmát értékelve eljut a redundancia kényes és fontos kérdéséhez. Értékelésével teljes mértékig egyetértek. A szomszédsági indexekről szóló fejtegetés tulajdonképpen több mint szakirodalmi értékelés, inkább a módszertan lehetőségeinek ismertetése és kritikai elemzése. A tájváltozásról és a tájfoltokról megjelent munkák elemzése és értékelése az irodalmi áttekintés legértékesebb része. A tájmetria gyakorlati alkalmazásával kapcsolatban helyesen állapítja meg, hogy a legnyilvánvalóbb gyakorlati alkalmazási lehetőség a foltkonnektivitás fenntartásának támogatása és ezáltal a biodiverzitás megtartása, illetve növelése. Egyetértek a jelölt véleményével, miszerint viszonylag kevés a hazai, illetve nemzetközi alkalmazási példa. Valójában a tájökológia gyakorlati alkalmazására, illetve a tájjal kapcsolatos törvények és rendeletek szövegében való megjelenésére is csak kevés példa van – ezeket a jelölt helyesen idézi. Említ a tájmetriával kapcsolatos néhány külföldi alkalmazást, amely remélhetőleg hatni fog a hazai helyzetre is. Megjegyzem, hogy a 25. oldalon szereplő „potenciális lehetőség” kifejezés pleonazmus.

Amint már említettük, minden fejezet, így az „Anyag és módszer” című is a négy fő célkitűzésnek megfelelő alfejezetekre oszlik. A korrelációs struktúra stabilitásának vizsgálata c. alfejezet a három mintaterület (Tiszazug, Felső-Hegyköz és egy ezen belüli kisebb terület) bemutatásával kezdődik. A jelölt a legrészletesebben a Tiszazug mintaterületet elemezte többféle szempontból - geometriai és tematikai felbontás, területnagyság, tájtípusok és változó összetétel szemszögéből.

A jelölt leszögezi, hogy a fogalmakat következetesen használja. Ez így is van, azonban a szubrégió kifejezés, amely a tájtípusok alárendelt kategóriája - tehát a tájtípusnál alacsonyabb hierarchiai szinten jelenik meg - nem szerencsés - gondolok itt a régió, szubrégió köznapi használatára is: tehát feltételezhetően egy régió, illetve egy annak alárendelt szubrégió egy viszonylag nagyobb területi egységet jelent. Ez természetesen csak koncepcionális, elméleti kérdés, hiszen a szerző a kifejezést egy kialakult rendszer szerint használja.

A korreláció-struktúra vizsgálatához a főkomponens analízist alkalmazta, amely megfelelő módszer. A felszínborítási térképek előállításához az ArcGIS9 szoftvert használta.

Egy felső-hegyközi mintaterületen 4 időpontban (1952, 1971, 1988, 2005) vizsgálta a tájváltozást. A jelölt szerint a területet a termelő szövetkezetek szervezése sem és a rendszerváltás sem érintette lényegesebben, így a vizsgálatra jól volt alkalmazható. A konnektivitás vizsgálatához kiválasztott teszt faj (*Pterostichus melas*) a célnak megfelel - ennek indokait a jelölt jól tárja elénk.

A 4. fejezet az eredményeket foglalja össze. Az egyes változatok korrelációs struktúráját feltűnt indexek elemzésével tárta fel. A geometriai felbontást illetően arra az eredményre jutott, miszerint az nem befolyásolja a korrelációs kapcsolatokat, még akkor sem, ha 5 méteres helyett 100 méteres felbontást alkalmaz. A 15. ábrán látható két felbontás szerint készült kép a jelölt szerint alig hasonlított egymásra - az én meglátásom szerint a hasonlóság igen nagy, amennyiben a vizuális benyomás egyáltalán fontosnak tekinthető. A főkomponens analízis itt is igen jó módszernek bizonyult. A tematikai felbontás - különböző számú felszínborítás kategória alkalmazása (9. táblázat) - hatása a jelölt vizsgálatai szerint lényegesen nagyobb volt. Véleményem szerint a geometriai és a tematikai felbontás hatására vonatkozó eredmény nem meglepő, ugyanakkor ennek bizonyítása a jelölt fontos

eredményének tekinthető. Számomra meglepő az az összefüggés, amely szerint a terület mérete alig hatott a korrelációs struktúrára. Még meglepőbb, hogy a tiszazugi térségre (526 km<sup>2</sup>) kimutatott összefüggések 92-93 000 km<sup>2</sup>-re való kiterjesztése is hasonló eredményeket hozott. A korreláció struktúra legnagyobb mértékű változásai a metrikák cseréje esetén voltak észlelhetők. Egyetértek a jelölt megállapításával, miszerint a korrelációs mátrixok a tájelemzés hatékony eszközének bizonyultak.

A szomszédsági indexek és a fragmentáció témájával kapcsolatos eredmények bemutatása az elméleti foltmintázatok összehasonlításáról szóló eredményekkel kezdődik. A jelölt foglalkozik a kategóriaszám és a felbontás hatásával, a mutatók egyediségével, végül együtt értékeli a számításokat befolyásoló tényezőket. A vonatkozó eredmények elismerése mellett kiemelem a jelölt azon megállapítását, amely szerint a felosztottsági mutatókat a tájvédelmi gyakorlatban is széleskörűen használják. Ez azért fontos, mert az elvont, elméleti megállapítások, összefüggések és az ezeken alapuló mutatók gyakorlati alkalmazására is van példa, ez a folyamat tehát elindult.

A harmadik témakör a tájváltozás vizsgálata, amely a tájökológia egyik legfontosabb és egyben a gyakorlatnak is sok információt adó ága. A tájváltozás vizsgálati módszereinek összefoglaló értékelését a 25. táblázat tartalmazza.

A negyedik eredmény csokor a foltkonnektivitás vizsgálatáról szól, a *Pterostichus melas* (fényes gyászfutó) szemszögéből, kétféle távolságmodell és három konnektivitási metrika esetén. Az eredmények kiértékelésére statisztikai módszereket alkalmazott.

Az ötödik fejezetben a következtetéseket foglalta össze a jelölt. Bőséges irodalomjegyzék zárja a művet.

A tézisek a hagyományos felépítési követelményeknek megfelelően készültek. Az előzmények, célkitűzés, módszerek rövid bemutatása után a célkitűzésben megjelölt három témakörhöz tartozó eredményeket olvashatjuk. Mindenekelőtt megállapítom, hogy az eredményeket maradéktalanul elfogadhatónak ítélem.

Megemlítem azonban, hogy a 11 tézist kissé soknak tartom. A tézisek száma abból is adódik, hogy az értekezés tematikája igen nagy tématerületet ölel fel. Ez egyúttal kritika is: a jelölt a disszertációt, annak szerkezetét úgy állította össze, hogy abba eddigi munkássága maradéktalanul beleférjen. Ez a megjegyzés nem csorbítja az értekezés

érdemeit. A tézisek közül kiemelem az 1., 3., 6., 7. és 11. tézisekben megfogalmazottakat.

Az értekezés hiteles adatok felhasználásával készült és számos új tudományos eredményt tartalmaz. Hiányosságot a disszertációval kapcsolatban nem tapasztaltam. A dolgozat a formai követelményeket kielégíti. Hangsúlyozni szeretném, hogy a dolgozat stílusa kiváló, olvasmányos, világos, érthető. Benne egyetlen olyan mondat sem található, amely nehezen volna értelmezhető. Az ábrák és táblázatok kiváló minőségűek.

Végül összefoglalóan megállapítom, hogy az értekezés nyilvános vitára alkalmas, az MTA doktori cím megadásához szükséges követelményeket messzemenően kielégíti, abban számos új tudományos eredmény szerepel. Javaslom tehát az értekezés alapján Szabó Szilárd a doktori cím megadására vonatkozó kérelmének elfogadását, továbbá a cím odaítélését.



Budapest, 2015. május 17.

Kertész Ádám  
a földrajztudomány doktora