

## A TÁJMINTÁZAT VIZSGÁLATA A TISZAZUGBAN

TÚRI Zoltán

Debreceni Egyetem, Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék  
4010 Debrecen, Egyetem tér 1., e-mail: zturi@tigris.unideb.hu

**Kulcsszavak:** tájmetria, tájmintázat, Tiszazug

**Összefoglalás:** A tájmetria kvantitatív kutatási irányzat, amely a térbeli mintázatot a tájalkotó elemek geometriai tulajdonságain és egymáshoz viszonyított helyzetén keresztül írja le. Munkánkban célul tűztük ki, hogy a tájmetriai paraméterek alkalmazásával elvégezzük két, eltérő tájtypusba tartozó alföldi tájrészlet térbeli mintázatának feltárását és összehasonlítását. A tájmozaikokat ortofotókról vektorizáltuk. A területhasználatot a CLC50 felszínborítottsági adatbázis kategóriáinak felhasználásával 14 osztályba vontuk össze. Tájji szinten vizsgáltunk néhány gyakran használt alak, kompozíciós és térszerkezeti mutatót.

### Bevezetés

Az 1990-es évektől a folyamatorientált elemzés került a tájökológiai kutatások homlokterébe, amely induktív módon, terepi mérésekre és térképezésre alapozva nagy léptékben keresi a választ a tájak működésére (MEZŐSI és FEJES 2004). A táj kutatásban egyre erősödött a táji rendszereket érő hatások, változások számszerűsítésének igénye, melyre a tájmetria megfelelő megoldást kínál.

A tájmetria angolszász tájökológiai módszer, kvantitatív kutatási irányzat. A tájak térbeli mintázatát, mozaikosságát a tájalkotó elemek – foltok, folyosók és az azokat beágyazó mátrix – geometriai tulajdonságain és egymáshoz viszonyított helyzetén keresztül írja le (FORMAN 1995, LÓCZY 2002, KERÉNYI 2007). Az elmúlt 30 évben számos tájökológiai mérőszám jelent meg a tájanalízisben (O'NEILL et al. 1988, TURNER és GARDNER 1991, HAINES-YOUNG és CHOPPING 1996), de a több tucat index nagy része erősen korrelál egymással. A redundancia kiszűrésével, az egyes mérőszámok alkalmazhatóságának vizsgálatával többen foglalkoztak (RIITERS et al. 1995, GUSTAFSON 1998, SZABÓ 2009). JAEGER (2000) az általa kidolgozott három tájfragmentációs index – a tájfelosztottság foka (D: Degree of landscape division), a felszabdaltsági index (S: Splitting index), az effektív hálóméret (m: Effective mesh size) – és másik öt fragmentációs mutató összehasonlítását végezte el. A szerző a metrikák gyakorlati alkalmazhatóságának értékelésénél a következő tényezőket vette figyelembe: matematikai egyszerűség és homogenitás, korlátozott adatigény, intuitív értelmezhetőség, additivitás, monotonitás, a tájszerkezeti különbségek kimutatása és a kisméretű foltok hatásának minimalizálása.

Az egyes tájmetriai indexek folt, osztály és táji szinten értelmezhetők (MCGARIGAL 2002). Nagy léptékben a mutatók az egyes foltok területét, kerületét, alakját, stb. jellemzik. Az osztályszintű indexeket a foltok jellemzőinek tájhasználati kategóriáinként egyszerűen, vagy súlyozott átlagaként számítjuk. A táji szintű mutatók a táj összes foltjának tulajdonságai alapján kerülnek megadásra. Értelemszerűen minden mérőszámnak nem létezik mindhárom szinten változata: van, ami csak folt szinten és van, ami csak táji szinten értelmezhető.

A témában készült tanulmányok szerzőinek többsége a tájmetriai mérőszámokat az eltérő hierarchiájú téregységek (pl. tájrészlet, kistáj, vízgyűjtő, ország) tájökológiai tulajdonságainak, időbeli változásának leírására, ill. összehasonlító tájelemzésre használja (KEVEINÉ BÁRÁNY 2002, OROSZI és KISS 2006, SZABÓ 2007, CSORBA 2007, KERÉKES 2008). Újabb deduktív módon, tájmetriai paraméterek felhasználásával próbálnak terület-használati kategóriákat és kistájakat azonosítani (SZABÓ és CSORBA 2009, SZILASSI 2010). A magasabb szintű, minőségi tartalommal rendelkező indexek alkalmasak a kvalitatív tájértékelésre, és a tájökológiai folyamatok feltárásán keresztül gyakorlati eszközként támogatják a tájvédelem, a tájlesztés és rekreáció, valamint a természetvédelem céljainak megvalósítását (CSORBA 2008).

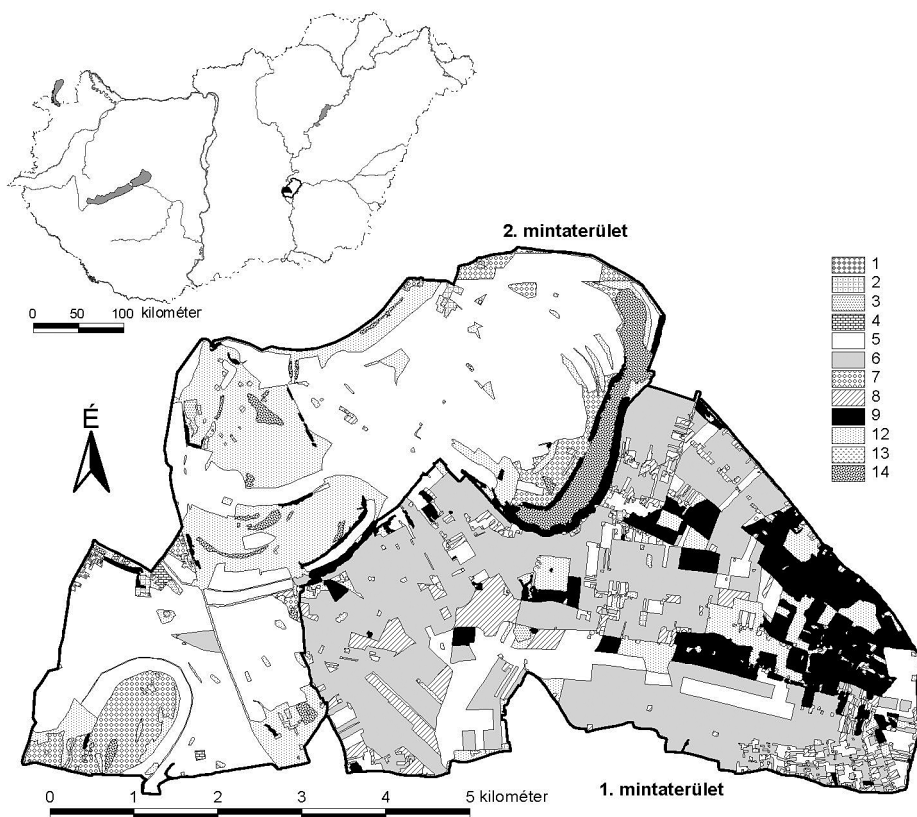
Jelen munkánk az összehasonlító táj(ökológiai) elemzések sorába illeszkedik. Célnk az volt, hogy a tájmetriai paraméterek alkalmazásával táji szinten elvégezzük két, eltérő tájtípusba tartozó tájrészlet (1. mintaterület: futóhomokos hordalékkúpsíkság, 2. mintaterület: ártéri síkság tájtípus) térbeli mintázatának feltárását és összehasonlítását.

### Anyag és módszer

A tájmetriai méréseket két közel hasonló méretű, de eltérő morfológiájú alföldi tájrészleten végeztük (1. ábra). Az első mintaterület (Tiszakürt-Bogarasi homokvidék) a Cserkeszölő–Halesz (Szelevény)–Csépa–Tiszasas–Tiszaug–Tiszakürt települések által közrefogott, dunai hordalékanyagból felépülő felső pleisztocén futóhomok-terület része, a Duna-Tisza közti hordalékkúp folytatása, melytől a Tisza csak a későglaciálisban választotta le (ALDOBOLYI NAGY 1954). 85–98 méter közötti tengerszint feletti magasságú felszínén a munkaképes szelek a pleisztocén végén ÉNy–DK-i csapású, 2–4 méteres relatív reliefű homokbucka-vonulatokat hoztak létre (MAROSI és SZILÁRD 1969). A félig kötött homokfelszínre jellemző szélbarázda-garmada-maradékgerinc-deflációs lapos formakincset a holocén szárazabb időszakában és a történelmi időkben részben természeti, s az egyre erősödő antropogén folyamatok hatására mozgásba lendült futóhomok többször átformálta (GÁBRIS és TÚRI 2008).

Nyugaton meredek eróziós perem választja el a másik vizsgált tájrészlettől, amely az alacsony és magas ártéri helyzetű, holtmedrekkel (Földes-lápos, tiszasasi Láp, Sántaley-áry ere), övzatonnyokkal és sarlólaposokkal sűrűn tagolt, folyóvízi homokból, iszapból és infúziós löszből álló fiatal teraszvonulat részét képezi (MAROSI és SOMOGYI 1990; DÖVÉNYI 2010). Mélyebben fekvő részeit a folyószabályozások és ármentesítések előtt a Tisza árvizei gyakran látogatták.

A tájökológiai kutatásokban igen elterjedt a CORINE Land Cover (CLC) felszínborítási adatbázisok használata (BARCZI et al. 2008, KOLLÁNYI 2008), melyek tematikus pontosságuk az adatbázis léptékétől függően 85–90% között változik (MARI és MATTANYI 2002, BÜTTNER et al. 2004). A mikroregionális vizsgálatoknál SZABÓ (2010) részletgazdagsága miatt a CLC50 alkalmazását javasolja, mely a kisebb térbeli kiterjedésű felszínborítási kategóriák esetében is megbízhatóbban használható a tájökológiai elemzésekhez. Ismert, hogy a CLC50 adatbázison a minimális térképezett foltméret 4 hektár, vízfelületek esetében 1 hektár. Ez a részletesség nem volt elegendő számunkra, ezért a tájmozaikokat 5 ezres lépték mellett vizuális interpretációval vektorizáltuk. A legkisebb térképezett egység 0,0135 hektár volt.



1. ábra A tájrészletek területhasználata

- (1: település, 2: ipari és agrárlétesítmény, 3: bánya, lerakóhely, 4: mesterséges zöldfelület, 5: szántó, 6: szőlőterület és gyümölcsös, 7: legelő, 8: vegyes mezőgazdasági terület, 9: lombos erdő, 12: rét, cserjés, 13: vízfelület, 14: mocsaras terület)

Figure 1. Land-use in the landscape parts

- (1: settlement, 2: industrial and agricultural establishments, 3: quarry, depository, 4: artificial green area, 5: arable land, 6: vineyard, orchard, 7: pasture, 8: mixed agricultural area, 9: deciduous forest, 12: meadow, bush, 13: water, 14: wetland)

Az adatelőkészítéshez és a megjelenítéshez az ArcGIS 9.0 geoinformatikai szoftvert használtuk. A raszteres alapot 2005 nyarán készült ortofotók képezték. A geometriai és tematikus pontosságot véletlenszerűen kiválasztott „tanulóterületeken” ellenőriztük. 2010 áprilisában 116 tájmozaik területhasználatát jegyeztük fel, továbbá nagy pontosságú GPS segítségével felmértük az egyes foltok körvonalát. A pontokat a műszer 10 méterenként automatikusan rögzítette. A foltélek töréspontjaiban 60 mintavételből álló átlagmérést végeztünk, mellyel 2–3 méteres mérési pontosságot értünk el. A CLC50 adatbázis 79 felszínborítási kategóriáját a könnyebb értelmezhetőség kedvéért 14 területhasználati kategóriába vontuk össze: település; ipari és agrárlétesítmény; bánya, lerakóhely; mesterséges zöldfelület; szántó; szőlőterület és gyümölcsös; legelő; vegyes mezőgazdasági terület; lombos erdő; tűlevelű erdő; kevert erdő; rét, cserjés; vízfelület; mocsaras terület.

Korábbi munkánkban megállapítottuk, hogy az alapvető tájmetriai indexek mikroléptékű vizsgálatánál célszerű nagy felbontást és valamilyen vektoros módszert alkalmazni (TÚRI és SZABÓ 2008), ezért a tájmetriai méréseket az ArcGIS 9.0 vLATE moduljával végeztük. A SPIN (Spatial Indicators for European Nature Conservation) projekt keretében a Salzburgi Egyetemen, részben oktatási céllal kifejlesztett szoftver jól használható indexgyűjteményt nyújt a táji mintázat számszerűsíthető elemzéséhez, közvetve a tájban zajló folyamatok megértéséhez (LANG és TIEDE 2003). Az ArcGIS alkalmazások testreszabását az ArcObjects COM technológiára épülő programozható objektumainak (ZICHAR 2010) segítségével végeztük el a tájmetriai modulok futtatása előtt. Néhány származtatott tájmetriai indexet MS Excelben számítottunk ki.

Mivel a szoftverek nem tesznek különbséget folt, folyosó és mátrix között, ezért bizonyos területhasználatok egyenletes térbeli eloszlása és magas területi aránya (1. mintaterület: szőlőterület és gyümölcsös 50,12%, 2. mintaterület: szántó 59,48%) ellenére sem vizsgáltuk a foltokat beágyazó mátrix, ill. a tájrészleteket tagoló tájökölógiai folyosók és barrierek (pl. fasor, csatorna, út, vasút) szerepét. A feldolgozás során minden tájelemet foltként kezeltünk.

Jelen munkánkban táji szinten vizsgáltunk néhány gyakran használt alaki, kompozíciós és térszerkezeti mutatót (1. táblázat). Az egyes mérőszámok mértékegységének megadásánál a nemzetközi gyakorlatot követtük, de néhány esetben – a szöveges elemzésnél – a könnyebb érthetőség és összehasonlíthatóság kedvéért eltértünk ettől.

### Eredmények és megvitatásuk

A tájrészletek térbeli mintázatát az ember által létrehozott, mesterségesen fenntartott tájfoltok (pl. szántó, szőlőterület és gyümölcsös, telepített erdő) uralják. Jellemzőjük a szabályos elrendezés és általában fajszegények. Az ember tájformáló tevékenysége drasztikusan módosítja a természeti táj tényezőinek kapcsolatrendszerét, kölcsönhatásait (KERÉNYI 2007, SZABÓ, DÁVID és LÓCZY 2010), ezért a táji mintázat kvantitatív vizsgálatánál és a törvényszerűségek feltárásánál a társadalom, mint tájalkotó tényező szerepét nem hagyhatjuk figyelmen kívül.

Napjainkban a tájökölógiai vizsgálatokban széleskörűen elterjedt a rászteres adatbázisok (légifotók, műholdfelvételek, stb.) alkalmazása, melyek kiértékelése során törekednünk kell a hibalehetőségek és a bizonytalansági tényezők minimalizálására (SZABÓ 2010). Az ortofotók vizuális interpretációja során generált folthatárok futásvonalának esetlegességét műholdas helymeghatározáson alapuló terepi mérésekkel pontosítottuk.

Először meghatároztuk a mintaterületek méretét (TA). Az első tájrészlet területe 21,63 km<sup>2</sup>, a másodiké 22,41 km<sup>2</sup>. A tájfoltok száma (NP) és sűrűsége (PD) alapján az 1. mintaterület térbeli mintázata jóval finomabb felbontású, mozaikosabb a komplex művelési szerkezet (Szelevény-Halesz) miatt. Ebből következik, hogy a folt-sűrűség mintegy háromszorosa, a foltméret középértéke (MPS) és a foltméret szórása (PSSD) viszont fele a 2. mintaterület értékeinek.

A foltok összes szegélye (TE) az 1. mintaterületen mintegy másfélszer hosszabb, ami a tájrészlet nagyobb felszabdaltságára (fragmentáció) utal. A szegélyek hosszának középértéke (MPE) a 2. mintaterületen magasabb, melyet egyrészt a nagyobb átlagos foltméret, másrészt az összetettebb/hosszan megnyúlt alakzatok (pl. elhagyott folyómedrek tájelemei) megjelenése okoz. A kisebb szegély-sűrűségi mutató (ED) a 2. mintaterület nagyobb kompaktságát jelzi.

1. táblázat A mintaterületek táji szinten vizsgált mérőszámai  
 Table 1. Landscape indices studied at landscape level of the model areas

<i>Tájmetriai indexek</i>	<i>1. mintaterület</i>	<i>2. mintaterület</i>
<i>Területi indexek</i>		
Teljes terület (TA: Total Area)	2162,5 ha	2241,2 ha
Foltszám (NP: Number of Patches)	619	216
Foltsűrűség (PD: Patch Density)	28,62 folt/km <sup>2</sup>	9,64 folt/km <sup>2</sup>
Foltméret középértéke (MPS: Mean Patch Size)	4,8 ha	9,5 ha
Foltméret szórása (PSSD: Patch Size Standard Deviation)	30,1 ha	56,1 ha
<i>Kerület alapú és foltalak-indexek</i>		
Teljes szegélyhossz (TE: Total Edge)	450260 m	303806 m
Szegélyhossz középértéke (MPE: Mean Patch Edge)	887 m	1188 m
Szegélysűrűség (ED: Edge Density)	208 m/ha	135 m/ha
Alaki index középértéke (MSI: Mean Shape Index)	1,521	1,703
Kerület-terület arány középértéke (MPAR: Mean Perimeter-Area Ratio)	0,095	0,076
Fraktáldimenzió középértéke (MFRAC: Mean Fractal Dimension)	1,4	1,39
<i>Magterület-indexek</i>		
Teljes magterület (TCA: Total Core Area)	1750,6 ha	1956,8 ha
Magterületek száma (NCA: Number of Core Areas)	806	277
Diszjunkt magterületek száma (NDCA: Number of Disjunct Core Areas)	122	43
Magterületek össz-indexe (TCAI: Total Core Area Index)	80,95%	87,31%
Közepes magterület index (Cority: Mean Core Area Index)	69,4%	75,8%
<i>Diverzitás-indexek, dominancia</i>		
Foltgazdagság (Richness)	8	12
Relatív foltgazdagság (Relative Richness)	57,1%	85,7%
Shannon-féle diverzitás index (SHDI: Shannon's Diversity Index)	1,38	1,23
Shannon-féle egyenletesség (SHEI: Shannon's Evenness Index)	0,67	0,49
Dominancia (Dominance)	0,70	1,26
<i>Szomszédsági indexek</i>		
Legközelebbi szomszéd közepes távolsága (NNADist: Average Nearest Neighbour Distance)	361,4 m	345,2 m
Legközelebbi szomszéd távolságának szórása (SDNNDist: Standard Deviation of Nearest Neighbour)	259,2%	251,8%
<i>Tájfelosztottsági indexek</i>		
Tájfelosztottsági index (Division: Landscape Division Index)	65,17	68,73
Felszabdaltsági index (Split: Splitting Index)	6,44	4,3
Effektív hálóméret (Mesh: Effective Mesh Size)	72 ha	68,6 ha

A kerület-terület arány középértéke (MPAR) alapján az 1. mintaterület tájfoltjai általában szabálytalanabb alakot vesznek fel, amely szintén összefügg a térbeli mintázat mozaikosságával. Ezzel szemben a közepes alaki index (MSI) értéke szerint a referencia alakzattól való átlagos eltérés a másik tájrészleten jelentősebb, tehát itt jobban dominálnak az összetettebb formák. A fraktáldimenzió középértéke (MFRACT) lényegében azonos.

Tíz méteres szegélyszélességnél a teljes magterület (TCA) a tájrészletek összterületét figyelembe véve 80% fölött van (CAI), ami a belső fajok fennmaradása szempontjából kedvező lehet. A magterületek száma (NCA) mindkét mintaterület esetében mintegy 30%-kal magasabb, mint a foltszám. Ennek oka, hogy az összetett alaprajzú (elkeskenyedő-kiszélesedő), hosszanti irányban megnyúlt foltok belső tere felszabdalódhat. A belső zóna folytonossága szintén megszakadhat: a diszjunkt magterületek (NDCA) aránya is közel hasonló (15%). Belső tér az 1. mintaterület 60, ill. a 2. mintaterület 6 foltjánál egyáltalán nincs, ezekben a foltokban csak tágabb tűrésű szegélyfajok élhetnek. A közepes magterület index (Cority) értéke a 2. mintaterületnél kedvezőbb.

Az 1. mintaterületen a lehetséges 14 területhasználati változóból 8 fordul elő, míg a másik tájrészlet foltgazdagságából (Richness) csupán a túlevelű és a vegyes erdő kategória hiányzik. A relatív foltgazdagság (Relative Richness) ezt a különbséget jól tükrözi. A táji diverzitás (SHDI) az egyébként fragmentáltabb 1. mintaterületen magasabb, ez a korábban már említett komplex művelési szerkezettel, ill. a maradvány és telepített erdőfoltok viszonylag jelentős területi arányával (14,5%) magyarázható. Nagyobb a simaság (SHEI) értéke is, ami az előforduló folt típusok egyenletesebb térbeli eloszlását jelenti. A nagy foltgazdagság ellenére a 2. mintaterületen a szántó folt típus erősen dominál (Dominance) a tájszerkezetben, területi részaránya közel 60%. Heterogénebb tájelemeivel (élőhelyeivel), komplexebb művelési rendszerével az 1. mintaterület tájvédelmi szempontból előnyösebb tájszerkezettel rendelkezik, mint a másik tájrészlet.

A szomszédsági indexek – a szigetbiogeográfia eredményeire alapozva – a foltok, folt típusok tájhatárhoz és egymáshoz viszonyított térbeli eloszlásáról, keveredéséről adnak információt. Elsősorban folt és osztály szinten értelmezhetők, de származtatott mutatók révén a tájak aggregáltságának vizsgálatát is lehetővé teszik. Az élőlények áramlásán keresztül alkalmas a fajok megtelepedési valószínűségének becslésére, melyhez megfelelő méretű foltok szükségesek. A legközelebbi szomszéd távolságának középértéke (NNA-Dist) alapján az 1. mintaterület felszabdaltabb, bár az értékek közelítenek egymáshoz. Ugyanez a helyzet a legközelebbi szomszéd távolságának szórása (SDNNDist) esetében is. A nagy átlagos méretű vagy elemszámú folt típusok (pl. szántó, szőlőterület-gyümölcsös, vagy rét és cserjés) szomszédos tagjainak közepes távolsága maximum 100 méter körül van, mely távolság az alacsonyabb rendű fajok egyedei számára is átjárható.

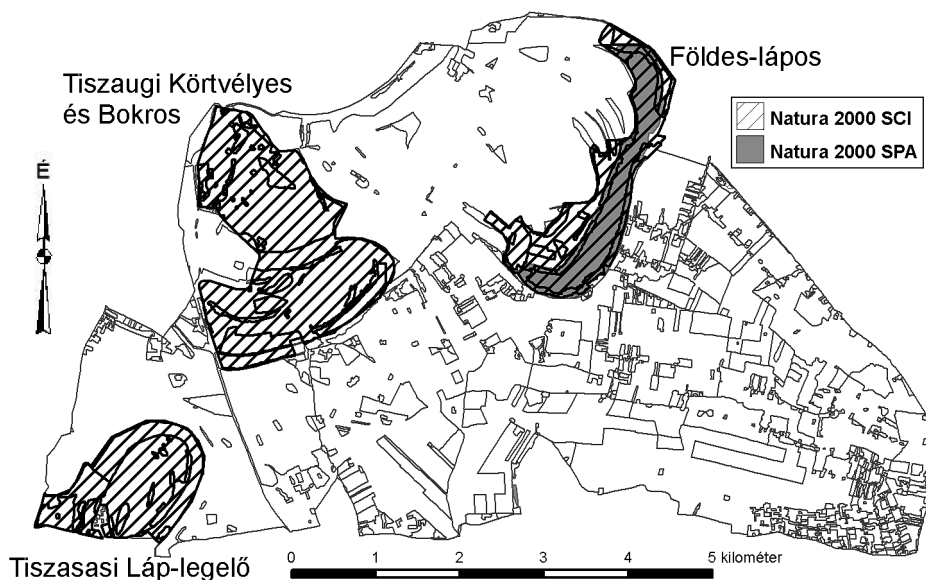
A 2. mintaterületen a tájfoltok fragmentáltsága és az azonos élőhelyek egymástól való átlagos távolsága is nagyobb, amely kedvezőtlen a fajáramlás, a fajcsere és a szaporodási közösségek szempontjából. A felszabdaltsági index (Split) és az effektív hálóméret (Mesh) a táj feldarabolódása során képződött azonos méretű területek számát, ill. méretét jelenti, amelyek biztosítják az állatok találkozásának ugyanolyan valószínűségét, értékük az 1. mintaterületen kedvezőbb.



## Konklúzió

Dolgozatunkban két tiszazugi tájrészlet térbeli mintázatának feltárását kíséreltük meg közel 30 tájmetriai paraméter felhasználásával. Munkánk során az alkalmazott indexcsoportok egyes mérőszámainál átfedéseket tapasztaltunk, sőt esetenként egymásnak ellentmondó eredmények születtek a geometriai és a tájfelosztottsági tulajdonságok vizsgálatánál. A keresztkapcsolatok feltárása emiatt a tájmetriai elemzéseknél mindenképpen kívánatos volna (SZABÓ és CSORBA 2009).

A mérések alapján az 1. tájrészlet mintázatát a nagyobb táji diverzitás, diszpergáltság és fragmentáltság jellemzi. A 2. tájrészlet elhagyott folyómedreiben, meanderöveiben kialakult értékes vizes élőhelyek, legelő- és gyepterületek az európai és a nemzeti ökológiai hálózat elemeiként kerültek kijelölésre (2. ábra). A különleges természet-megőrzési területek (SCI: Sites of Community Importance) közé tartoznak a Tiszazugi Körtvélyes és Bokros, a Tiszasasi Láp-legelő és a Tizsakürt-tiszainokai gyepek, melyeken a közösségi jelentőségű természetes/természetközeli élőhelytípusok (pannon szikes sztyeppék és mocsarak, síksági pannon löszgyepek) jelentős térbeli kiterjedésben, néhány növény- és állatfaj: pl. kiskécskű aszat (*Cirsium brachycephalum*), mocsári teknős (*Emys orbicularis*), ürge (*Spermophilus citellus*) nagy egyedszámban van jelen. A Földes-lápos (Tizsakürt-tiszainokai gyepek) vizes élőhelyen számottevő nagy kócsag (*Egretta alba*) állomány fészkel, ezért a Natura 2000 hálózatban mint különleges madárvédelmi terület (SPA: Special Protection Area) került kijelölésre. Összességében elmondhatjuk, hogy a tájmetriai elemzések hozzájárulhatnak a védelem alatt álló területek természeti értékeinek megőrzéséhez, a táj védelméhez.



2. ábra A NATURA 2000 hálózat elemei a vizsgált tájrészleteken  
Figure 2. NATURA 2000 network elements in the studied landscape parts

### Köszönetnyilvánítás

A tanulmány megírását az OTKA K 68902 nyilvántartási számú pályázata támogatta.

### Irodalom

- ALDOBOLYI NAGY M. 1954: Talajföldrajzi megfigyelések a Tiszazugban. Földrajzi Értesítő 3: 507–543.
- BARCZI A., CSORBA P., LÓCZY D., MEZŐSI G., KONKOLYÉ GYÚRÓ É., BARDÓCZYNÉ SZÉKELY E., CSIMA P., KOLLÁNYI L., GERGELY E., FARKAS SZ. 2008: Suggested landscape and agri-environmental condition assessment. Tájökológiai Lapok 6: 77–94.
- BÜTTNER GY., MAUCHA G., BIRÓ M., KOSZTRA B., PETRIK O. 2004: National Corine Land Cover mapping at scale 1:50.000 in Hungary. In: Workshop CORINE Land Cover 2000 in Germany and Europe and its use for environmental applications. 20–21. January 2004, Berlin, UBA Texte 04/04, pp. 210–216.
- CSORBA P. 2007: Táj szerkezet-kutatások és tájmetriai mérések Magyarországon. MTA doktori értekezés, Debrecen, 131 p.
- CSORBA P. 2008: Tájmetriai mérések felhasználási lehetőségei. In: CSORBA P., FAZEKAS I. (szerk.): Táj kutatás – Tájökológia. Meridián Alapítvány, Debrecen, pp. 65–72.
- DÖVÉNYI Z. (szerk.) 2010: Magyarország kistájainak katasztere. MTA FKI, Budapest, pp. 179–182.
- FORMAN, R. T. T. 1995: Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 145–282.
- GÁBRIS GY., TÚRI Z. 2008: Homokmozgás a történelmi időkben a Tiszazug területén. Földrajzi Közlemények 132: 241–250.
- GUSTAFSON, E. J. 1998: Quantifying landscape spatial pattern: What is the state of the art? Ecosystems 1: 143–156.
- HAINES-YOUNG, R., CHOPPING, M. 1996: Quantifying landscape structure: a review of landscape indices and their application to forested landscapes. Progress in Physical Geography 20: 418–445.
- JAEGER, A. G. J. 2000: Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. Landscape Ecology 15: 115–130.
- KEREKES Á. 2008: Tájmetriai mérések a Tokaj–Zempléni-hegyvidék északi részében. In: CSORBA P., FAZEKAS I. (szerk.): Táj kutatás – Tájökológia. Meridián Alapítvány, Debrecen, pp. 149–154.
- KERÉNYI A. 2007: Tájvédelem. Pedellus Tankönyvkiadó, Debrecen, 184 p.
- KEVEINÉ BÁRÁNYI I. 2002: Táj szerkezeti vizsgálatok a tájökológiában. In: ABONYINÉ PALOTÁS J., BECSEI J., KOVÁCS CS. (szerk.): A magyar társadalomföldrajzi kutatás gondolatvilága. Ipszilon Kiadó és Pedagógiai Szolgáltató Kft., Budapest, pp. 85–94.
- KOLLÁNYI L. 2008: Táj i indikátorok alkalmazási lehetőségei a környezetállapot értékeléséhez. Környezetállapot értékelés program – A környezetállapot értékelésének módszertani és fejlesztési lehetőségei, hatótényezőinek vizsgálata, BKAE Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszék, Budapest, 30 p.
- LANG, S., TIEDE, D. 2003: vLATE Extension für ArcGIS - vektorbasiertes Tool zur quantitativen Landschafts-strukturanalyse. ESRI Anwenderkonferenz. 2003 Innsbruck. CDROM
- LÓCZY D. 2002: Tájértékelés, földértékelés. Dialóg Campus Kiadó, Budapest–Pécs, pp. 227–234.
- MARI L., MATTÁNYI ZS. 2002: Egységes európai felszínborítási adatbázis a CORINE Land Cover program. Földrajzi Közlemények 126: 31–38.
- MAROSI S., SOMOGYI S. (szerk.) 1990: Magyarország kistájainak katasztere I. MTA FKI, Budapest, pp. 200–203.
- MAROSI S., SZILÁRD, J. (szerk.) 1969: A tiszai Alföld. Magyarország táj földrajza 2. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 94–97.
- MCGARIGAL, K. 2002: Landscape pattern metrics. In: A. H. EL-SHAARAWI, W. W. PIEGORSCH (eds.): Encyclopedia of Environmetrics (2). John Wiley & Sons, Sussex, pp. 1135–1142.
- MEZŐSI G., FEJES CS. 2004: Tájmetria. In: DÖVÉNYI Z., SCHWEITZER F. (szerk.): Táj és környezet. MTA FKI, Budapest, pp. 229–242.
- O'NEILL, R. V., KRUMMEL, J. R., GARDNER, R. H., SUGIHARA, G., JACKSON, B., DEANGELIS, D. L., MILNE, B. T., TURNER, M. G., ZYGMUNT, B., CHRISTENSEN, S. W., DALE, V. H., GRAHAM, R. L. 1988: Indices of landscape pattern. Landscape Ecology 1: 153–162.
- OROSZI V. GY., KISS T. 2006: Területhasználat-változás a Maros egy hullámtéri öblületében a XIX. századtól napjainkig. Tájökológiai Lapok 4: 309–316.



- RIITERS, K. H., O'NEILL, R. V., HUNSAKER, C. T., WICKHAM, J. D., YANKEE, D. H., TIMMINS, S. P., JONES, K. B., JACKSON, B. L. 1995: A factor analysis of landscape pattern and structure metrics. *Landscape Ecology* 10: 23–39.
- SZABÓ J., DAVID L., LÓCZY D. (eds.) 2010: *Anthropogenic Geomorphology: A Guide to Man-Made Landforms*. Springer Science+Business Media B.V., Dordrecht–Heidelberg–London–New York, 298 p.
- SZABÓ M. 2007: Tájszerkezeti változások a Felső-Szigetközben az elmúlt 20 évben. *Földrajzi Közlemények* 131: 55–74.
- SZABÓ SZ. 2009: Tájmetriai mérőszámok alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata a tájanalízisben. Habilitációs értekezés, Debrecen, 107 p.
- SZABÓ SZ. 2010: A CLC2000 és CLC50 adatbázisok összehasonlítása tájmetriai módszerekkel. *Tájökológiai Lapok* 8: 23–33.
- SZABÓ SZ. 2010: Tájmetriai vizsgálatok lehetséges adatbázisai. SZILASSI P., HENITS L. (szerk.): *Tájváltozás értékelési módszerei a XXI. században*. JATEPress, Szeged, pp. 41–61.
- SZABÓ SZ., CSORBA P. 2009: Tájmetriai mutatók kiválasztásának lehetséges módszertana egy esettanulmány példáján. *Tájökológiai Lapok* 7: 141–153.
- SZILASSI P. 2010: Térképi adatbázisok összehasonlíthatóságának javítása tájmetriai elemzések révén. SZILASSI P., HENITS L. (szerk.): *Tájváltozás értékelési módszerei a XXI. században*. JATEPress, Szeged, pp. 31–39.
- TÓTH CS., DÁVID L. 2006: A Tisza hullámterén tervezett tájhasználat-váltás természetvédelmi és turisztikai szempontú értékelése. *ÖKO* 14: 69–81.
- TÚRI Z., SZABÓ SZ. 2008: The role of resolution on landscape metrics based analysis. *Acta Geographica Silesiana* 4: 47–52.
- TURNER, M. G., GARDNER, R. H. (eds.) 1991: *Quantitative Methods in Landscape Ecology: The Analysis and Interpretation of Landscape Heterogeneity*. Springer-Verlag, New York, 536 p.
- ZICHAR M. 2010: Visualization supported by ArcObjects. Proceedings of the 16<sup>th</sup> „Building Services, Mechanical and Building Industry Days” International Conference. Debrecen, pp. 294–299.

## INVESTIGATION OF LANDSCAPE PATTERN IN THE TISZAZUG REGION

Z. TÚRI

University of Debrecen, Department of Physical Geography and Geoinformatics  
Egyetem tér 1., 4010 Debrecen, Hungary**Keywords:** landscape metrics, landscape pattern, Tiszazug

Landscape metrics is a quantitative research school describing spatial pattern on the basis of the geometric characteristics of landscape elements and their location relative to each other. The present paper aims to explore and compare the spatial pattern of two different type landscape parts by applying landscape metric parameters. Landscape mosaics were vectorized from orthophotos. Land-use types were classified in 14 groups on the basis of the categories of the CLC50 surface cover database. Some commonly applied shape, composition and spatial structure indexes were studied at landscape level.

