



Hogyan értékelhető a tájváltozás?

Kertész Ádám

1. Absztrakt

A tájak természeti és antropogén hatásra változnak. Nem kétséges, hogy ma az utóbbi a lényegesebb. Mindenekelőtt a változás fogalmát kell meghatározni, illetve legalábbis körülírni. Ezzel kapcsolatban sok kérdés merül fel. Milyen mértékű átalakulást tekintünk változásnak? Miben mérjük a változást? Milyen időintervallumot veszünk figyelembe? És így tovább.

A táj változása során egy, vagy több tájalkotó tényező változása maga után vonja a többi tényező és ezáltal a táj egészének változását is. Hogy tudjuk ezt nyomon követni? Monitoring rendszerrel? Bizonyos kiválasztott paraméterek értékei alapján?

Kétféle módon közelíthetünk a tájváltozás kérdéséhez. Egyrészt mérésekkel, megfigyelésekkel, monitoring (megfigyelő) rendszer alkalmazásával, másrészt modellezés útján. Ez utóbbi eljárás arra is lehetőséget ad, hogy időben visszafelé modellezzünk, vagyis teszteljük a modellt. Melyik módszer a jobb? Alkalmazzuk mindkettőt, vagy tegyük le a voksot az egyik mellett?

Hogyan értékeljük a változást? Ökológiai és/vagy ökonómiai szempontból? A táj működése szempontjából? Esztétikai alapon?

A tanulmányban a kérdésekre keressük a választ és egy konkrét értékelési példát is bemutatunk Duna-Tisza közí mintaterületen.

2. Bevezetés

Közhelynek hangzik, hogy a tájváltozás a földtörténet során az ember megjelenéséig természetes folyamatok eredményeképpen ment végbe, az ember megjelenése óta eltelt, földtörténeti értelemben véve igen rövid időszak alatt pedig az emberi, „antropogén” hatások egyre fokozódó intenzitással járultak hozzá a tájváltozás folyamataihoz. Itt elsősorban nem az egyes ember, hanem embercsoportok, tehát az emberi társadalom tájalkító szerepéről van szó. Nem csak az ember hat a tájra, a környezetre, hanem ez a hatás fordítva is érvényesül.

A fentiek alapján nyilvánvaló, hogy a tájváltozások köre igen tág, tulajdonképpen a legkisebb olyan módosulás, amely már érzékelhető, tájváltozásnak nevezhető. Így tehát a tájváltozás divatos, mindenre alkalmazott kifejezéssé kezd válni. A változás csak úgy értelmezhető, ha időpontok között vizsgáljuk. Ha a táj állapota T2 időpontban más, mint egy korábbi T1 időpontban, akkor ezt a változást a legegyszerűbben úgy minősíthetjük, hogy ez a táj szempontjából pozitív, vagy negatív; úgy is mondhatjuk, hogy a táj állapota javul, vagy rosszabbodik. Mivel a javulás, illetve

rosszabbodás általában nem értelmezhető csak valamilyen kitüntetett szempontból, a változás megítélése különböző szempontból igen különböző lehet, sőt konfliktust is kiválthat. A változásokat különféle szempontból értékelhetjük (Lóczy 2002). A táj szempontjából pozitív, vagy negatív hatás lényegében egy ökológiai megközelítést takar. E mellett felvethető ökonómiai értékelési szempont is. A táj működésében bekövetkezett változás is értékelhető. Sok egyéb lehetőség közül megemlítem még az esztétikai szempontú értékelést is.

A változás értelmezése tehát bonyolult kérdés. A táj az embernek nyújt bizonyos szolgáltatásokat, többek között azáltal is, hogy az ember úgy igyekszik a tájat változtatni, hogy a táj az ő szükségleteit minél magasabb szinten szolgálja. Mind a természeti feltételek – tájalkotó tényezők –, mind pedig az ember szükségletei az idő függvényében folyamatosan változnak, a változásokat pedig egymással igen szoros kapcsolatban lévő tényezők irányítják.

Legalább négy kérdés merül fel a változások értelmezésével kapcsolatban (Antrop 1998):

- Minek a változásáról van szó?
- Milyen gyakoriságú a változás?
- Milyen nagyságú, nagyságrendű változásról van szó?
- Milyen időskálát használunk és milyen alapegységgel?

Ezek a kérdések azért is rendkívül fontosak, mert a tájalkotó tényezők dinamikája különböző. A dinamika kifejezés elsősorban a sebességet jelenti. Az antropogén folyamatok és a geológiai folyamatok sebessége között például óriási a különbség. Ez a tény arra is felhívja figyelmünket, hogy a tájváltozások között nyilvánvalóan vannak jól definiáltak, könnyen megfoghatók: ilyen például a földhasználat változása. A földhasználat változásának a táj működésére gyakorolt hatásait, következményeit ugyanakkor igen nehéz elemezni. Gondoljunk például az erdőirtásra, amely földhasználati értelemben jól megfogható: x hektárral csökken az erdőterület és annak k -ad részén szántó, $(x-k)$ -ad részén pedig szőlő lesz. Ha az erdőirtás regionális, illetve globális hatásaira gondolunk, már nem ennyire egyszerű ezek felmérése.

Milyen mértékű változást tekintünk változásnak? Ennek megítélése természetesen attól is függ, hogy mi a változó tényező. Miben mérjük a változást, mérhető-e egyáltalán számszerűen? Elegendő-e egyetlen tájalkotó tényező változását nyomon követni? Tudjuk, hogy egy tájalkotó tényező (pl. talajvízszint) változása maga után vonja valamennyi tényező változását és így a táj egésze, működése is megváltozik. A táj egészének változása gyakran megfoghatatlan, nem számszerűsíthető. Említetük, hogy a változás vizsgálatához legalább két időpont szükséges. Hogyan kövessük nyomon a változást két időpont között, vagy több időpont figyelembe vételével? Az empirikus út a megfigyelő (monitoring) rendszerek alkalmazása, a másik megközelítés a modellezés. Tovább bonyolítja a kérdést, hogy a földhasználat változásának társadalmi, gazdasági vonatkozásai is vannak.

Az időintervallum, amelyben a vizsgálatot végezzük, a változás mértékétől, gyakoriságától és amplitúdójától függ. A vizsgálathoz referencia állapotokat és szituációkat kell keresni, hogy minél pontosabb legyen a közelítés. Nem csupán a tájak területfoltjainak változását kell figyelemmel kísérni, de a tájak határának, határsávjának változásait is (Csorba 2008).

A tájváltozás hatásai igen széles körűek, a változás hatására megváltozhat az energia, a víz, a tápanyagok hozzáférhetősége, átalakul a fajösszetétel és a fajok elterjedése, megváltozik az ökoszisztéma szerkezete és funkciói (Adger – Brown 1994, Prato 2005). Az sem közömbös, hogy a tájváltozások mennyiben érintik a tájvédelem szempontjait (Kerényi 2007).

3. A földhasználat változása a Kiskunságban

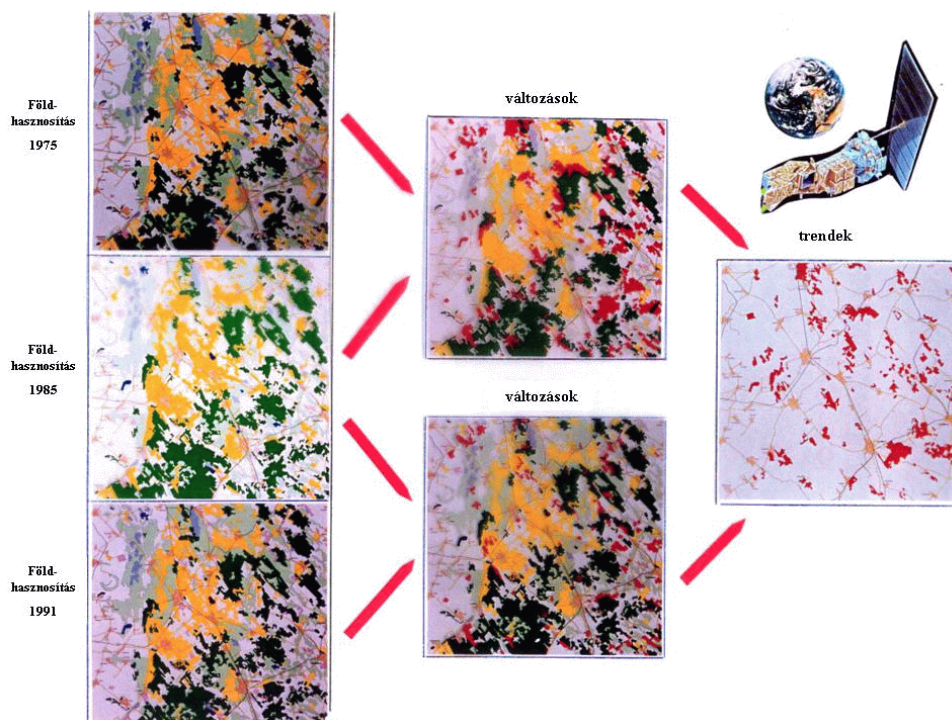
Az esettanulmányban azt vizsgáljuk, hogy a földhasználat átalakulása – amely önmagában véve is tájváltozást jelent – milyen egyéb változásokhoz vezetett a tájban, illetve milyen természetföldrajzi tényezőkkel hozható kapcsolatba.

Mintaterületként egy 56 x 56 km-es négyzet szolgál (nagyjából a Solt, Városföld, Hajós, Zsana községek által kijelölt négyszögről van szó), amely amellett, hogy a Kiskunság valamennyi földhasználati típusát magába foglalja, a Kiskunsági Nemzeti Park mozaikjainak egy részét is tartalmazza. A vizsgálatot úrfelvételek feldolgozásával kezdtük (Kertész et al. 1997). Egy 1975-ös MSS felvételt, továbbá egy 1985-ös TM és egy 1991-es TM felvételt hasonlítottunk össze. Azért választottunk egy 1991-es és nem pedig egy 1995-ös felvételt, hogy a rendszerváltást kis késéssel követő reprivatizáció hatása ne zavarja meg a vizsgálatot. Az úrfelvételeket először az EOVS rendszerbe transzformáltuk, majd az ARC/VIEW szoftver felhasználásával megjelenítettük, végül a CORINE Land Cover Project földhasználati kategóriáit használtuk fel a az úrfelvételek kiértékeléséhez. A földhasználati változások elemzése az ARC-INFO keretében történt.

A vizsgálat módszerét az 1. ábra mutatja be. Először az 1975 és 1985 közötti változásokat vizsgáltuk, majd az 1985 és 1991 közöttieket. Ennek alapján két „változás” térkép adódott. A két változás térkép összehasonlításától azt reméltük, hogy változásai irányokat, trendeket tudunk kimutatni. Alkalmaztuk a logikai „és” és „vagy” műveleteket, így megkaptuk azokat a területeket, amelyek mind a két időpont között változáson estek át és azokat a területeket is, amelyek csak az egyik időintervallumban változtak. Az 1985–1991 közötti változások térképét látjuk a 2. ábrán.

Amint már említettük, a fő kérdés az volt, hogy vajon ezek a változások kapcsolatba hozhatók-e valamilyen táji folyamattal, tényezővel, paraméterrel. A Bevezetésben már szóltunk arról, hogy a földhasználat változása szabatosan megragadható folyamat, az viszont, hogy ez milyen további változásokat indukál, már nehezen megfogható. Ab-

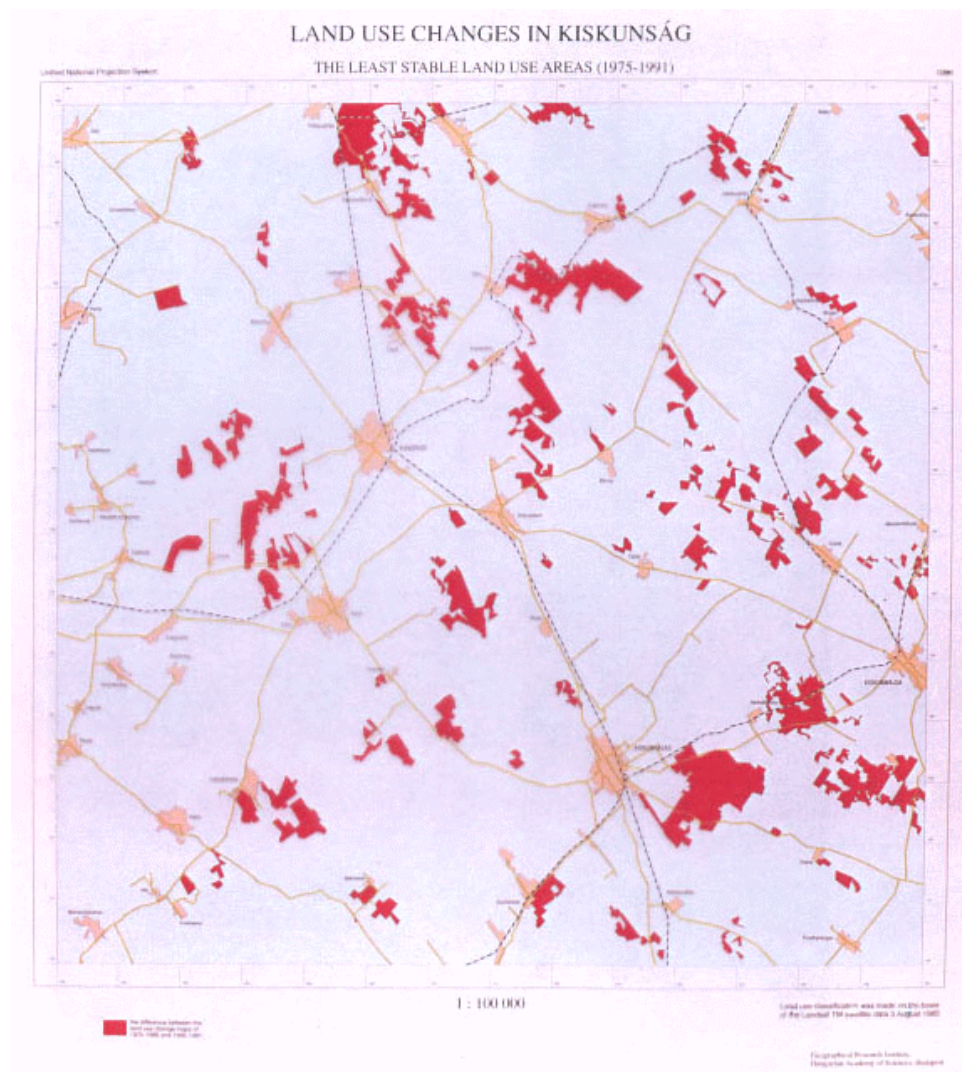
ből a célból tehát, hogy a további hatásokat, módosulásokat vizsgálni tudjuk, kibővítettük az eddig csupán a földhasználat változásairól informáló adatbázist.



1. ábra. A vizsgálat módszere.

Az adatbázis a következő adatszintekből épül fel.

- Évi átlagos csapadék mennyiség (mm)
- Évi középhőmérséklet
- Utak és települések
- Digitális Domborzat Modell
- Genetikai talajtípusok térképe
- Talajvízmélység 1967-ben és 1993-ban (m)
- Állandóan vízzel borított és vizenyős területek
- Földhasználat 1975
- Földhasználat 1985
- Földhasználat 1991
- Földhasználat változások 1975–1985
- Földhasználat változások 1985–1991
- Földhasználat változások 1975–1991



2. ábra. A változás által érintett területek (1985–1991).

Felmerül a kérdés, hogy a tájváltozások mélyebb vizsgálatához miért ilyen kevés adatszintet használtunk fel, illetve, hogy miért pont ezeket. Erre az az egyszerű válasz, hogy meglévő, hozzáférhető adatokat használtunk, továbbá, hogy a mélyebb változások szempontjából csak az érdekelt bennünket, hogy a szárazodás és a földhasználat változás kapcsolatba hozhatók-e egymással.

Az adatbázisból a következő, újabb adatszinteket vezettük le:

- Erdőterületek változásai 1975–85
- Erdőterületek változásai 1985–91
- Az 1975–85 és 1985–91 közötti változások metszete
- Az 1975–85 és 1985–91 közötti változások uniója
- Talajvízszint változások 1967–1993 között
- Vízrel borított és vízenyős térségek és a talajvízszint változások (1967–1993) összevetése (kompozit térképe)
- Földhasználat változások (1975–1991) és a talajvízszint változások (1967–1993) összevetése (kompozit térképe)
- Víz borította területek és a genetikai talajtípus térkép uniója
- Földhasználat változások (1975–1985) és földhasználat változások (1985–1991) uniója.

4. A földhasználat változásának elemzése

1975 és 1991 között a földhasználati kategóriák eloszlása a következőképpen alakult: 41–42%-ot foglal el a szántóterület, 18–21%-ot a rét, legelő, a 12–15%-ot a szőlő, 1–1,5%-ot a gyümölcsös, 1–1,4%-ot a vízenyős területek és 0,2–0,3%-ot az állandó vízzel borított területek. A beépített terület (kb. 2,5%) alakulását nem vizsgáltuk.

Az első kérdés vizsgálata rendkívül egyszerű: Mely földhasználati kategóriák változtak és milyen mértékben, illetve milyen földhasználati kategória foglalta el a megváltozott területeket?

Az 1975–1985 közötti változások (l. 1. táblázat) magukban foglalják a gyümölcsösök (+25,7%) és a vízzel borított területek (+40,3%) növekedését. Csökkent a szőlőterület (–11,1%) és az időszakos vízborítású területek is (–7,2%). Az állandóan vízzel borított területek lényegében tavakat jelentenek, ezért a földhasználati kategória növekedése csak új, mesterséges tavak létesítésével magyarázható, hiszen a vízenyős területek kiterjedése ugyanebben az időszakban a talajvízszint süllyedése miatt csökkent. A szőlőterületek csökkenésének valószínűleg gazdasági okai voltak.

1. táblázat. Földhasznosítás változás (ha), 1975–1985

	Település	Erdő	Rét, legelő	Szőlő	Gyümölcsös	Mocsár	Tó	Szántó
Település	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdő	0	+4948 (8,4%)	167	204	7	0	0	1371
Rét, legelő	0	372	+2514 (4,3%)	144	81(8)	790	0	214

	Település	Erdő	Rét, legelő	Szőlő	Gyümölcsös	Mocsár	Tó	Szántó
Szőlő	0	1657	520	-5359 (11,1%)	454	0	0	5662
Gyümölcsös	0	0	9	81	+853 (25,7%)	0	0	399
Mocsár	0	0	783	88	0	-366 (7,7%)	102	304
Tó	0	0	0	0	0	84	+260 (40,3%)	34
Szántó	0	4668	2636	2417	793	67	276	2873 (2,2%)
Összesen (1975)	8339	58683	58677	48120	3313	4365	645	131458

A következő időszakban (1985–1991, 2. táblázat) hasonló jellegű változásokat észleltünk, tovább csökkent a vizenyős területek által elfoglalt terület (–20%) és a szőlőterület is (–6%) és tovább nőtt a gyümölcsösök területe is (+8%).

2. táblázat. Földhasznosítás változás (ha), 1985–1991

	Település	Erdő	Rét, legelő	Szőlő	Gyümölcsös	Mocsár	Tó	Szántó
Település	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdő	0	-11 (0,5%)	394	70	0	0	0	1914
Rét, legelő	0	122	+1518 (2%)	0	0	122	0	269
Szőlő	0	542	491	-2768 (6%)	85	0	0	2581
Gyümölcsös	0	8	84	0	+316 (8%)	0	0	290
Mocsár	0	39	939	0	0	-838 (20%)	84	67
Tó	0	0	0	0	0	102	+9 (1%)	8
Szántó	0	1656	131	861	613	59	35	+1774 (1%)
Összesen (1985)	83386	63623	61183	42760	4162	4033	905	128585

A teljes időszakot tekintve (1975–1991, 3. táblázat) megállapítható az erdőterület (+7,8%), a rét, legelő (+6,4%), a gyümölcsösök (+26,1%), a víz borította területek (+29,4%) növekedése, továbbá a szőlőterület csökkenése (–20,3%). A szántóterület változása minimális (–1%).

3. táblázat. Földhasznosítás változás (ha), 1975–1991

	Település	Erdő	Rét, legelő	Szőlő	Gyümölcsös	Mocsár	Tó	Szántó
Település	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdő	0	+4940 (7,8%)	146	58	0	0	0	720
Rét, legelő	0	138	+4022 (6,4%)	53	6	0	0	524
Szőlő	0	2023	942	–8926 (20,3%)	495	0	0	6262
Gyümölcsös	0	2	10	0	+1167 (26,1%)	0	0	27
Mocsár	0	0	831	88	2	–1973 (37,6%)	0	245
Tó	0	0	0	0	0	0	+269 (29,4%)	0
Szántó	0	3648	2766	1375	704	0	269	–1099 (1%)
Összesen (1991)	8338	63623	62700	39993	4479	3193	914	130359

A változások elemzése a szárazodás szempontjából

A szárazodás szemszögéből a vizsgált területen, illetve a Duna-Tisza köze egészén a talajvízszint ingadozása a folyamatok fő irányítója. A talajvízszint csökkenése a vizsgált időszakban a nagy mélységi értékeknél különösen szembetűnő. Így például a 4 m-es talajvíz mélységű területek 1967-ben a terület 11%-át foglalták el. Ez az érték 1993-ban 34%-ra nőtt. A talajvízszint csökkenésének következményeként csökkentek a vizenyős területek. Ezek többsége (2/3-a) rétté alakult át, 1/3-ból pedig szántó és szőlő lett. Ez utóbbi területeken feltehetőleg gyors és nagy mértékű volt a talajvízszint csökkenése. Nehezen érthető a vízborította területek növekedése, mivel ez a szárazodással ellentmondásban van. Feltehetőleg interpretációs pontatlanság, esetleg hiba lehet erre a magyarázat. Egy másik lehetőség, hogy a halastavak területe nőtt meg – amint arra fentebb már utaltunk.

Igen nehéz a földhasználati változások és a tájalkotó tényezők között kapcsolatot találni. Próbálkoztunk a szárazodásra érzékeny talajtípusok és a talajvízszint alakulása között kapcsolatot keresni, de nem találtunk közvetlen és térben is kifejezhető kapcsolatot.

A változások vizsgálata egyéb szempontok szerint

A változások nem csak természettudományos szempontból értékelhetők, hanem például gazdasági és mezőgazdasági szempontból is. Gazdasági szempontból a legkézenfekvőbb kérdés, hogy a földhasználat változása által az egy területegységre eső termelési érték nagyobb lett vagy kisebb.

Mezőgazdasági szempontból az első figyelemreméltó tény a szőlőterületek csökkenése. A szőlőkből főként szántó (64%), erdő (21%) és rét (10%) lett. Csak 5% alakult át gyümölcsössé. Általános, főként pedig területi vonatkozású tendenciát itt sem sikerült kimutatni. Annyit azért elmondhatunk, hogy a nagyobb területű szőlőket kevésbé érintették a változások, mint a kisebbeket.

A szántó változása csak 1%-os nagyságrendű, mégis érdemes röviden elemezni, hiszen az érintett terület igen nagy (1100 ha). A szántók 42%-ából erdő lett, 32%-ból pedig rét. Ez környezetvédelmi szempontból feltétlenül kedvező változás.

Ha a földhasználat változását környezetvédelmi szempontból elemezzük, úgy az erdősítés, a vizenyős területek és a rétek növekedése kétségtelenül pozitív változást jelentenek. Természetesen általános környezetvédelmi szempontot igen nehéz megfogalmazni.

5. Következtetések

A fentiek alapján nyilvánvaló, hogy a tájváltozás komplex kérdés, vizsgálata nem egyszerű. Fontos pontosan definiálni, hogy mit értünk változáson. Meg kell határozni az időintervallumot, amelyben a változást vizsgáljuk. Globális szempontból a legszembetűnőbb és a legfontosabb az olyan változás, amely nagy területet érint. Ilyen például a földhasználat változása, amely minden bizonnyal tájváltozáshoz is vezet.

A Kiskunság területére vonatkozó esettanulmány alapján azt a fő következtetést vonhatjuk le, hogy a vizsgált időszakban nem volt direkt kapcsolat kimutatható a földhasználati változások és a szárazodás között. Természetvédelmi szempontból nem közömbös, hogy a Nemzeti Park területei mentén találunk-e változást, esetleg többszöri változást is elszenvedett területeket. Ahol pedig ez az eset áll fenn, ott fenn áll annak a potenciális veszélye, hogy a változások a védett ökoszisztémákat kedvezőtlenül érintik.

Irodalom

- ADGER W.N. – BROWN K. 1994: Land use and the causes of global warming. John Wiley & Sons, New York.
- ANTROP M. 1998: Landscape change: Plan or chaos? *Landscape and Urban Planning* 41. 155–161.
- CSORBA P. 2008: Tájhatárok és foltgrádiensek. In: Csima P. – Dublitzky-Boda B. (szerk). Tájökológiai kutatások. Budapesti Corvinus Egyetem. Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék. Budapest. 83–89.
- KERÉNYI A. 2007: Tájvédelem. Pedellus Tankönyvkiadó. Debrecen. 184 p.
- KERTÉSZ Á. – MÁRKUS B. – TÓZSA I. 1997: Land use change analysis by GIS. In: Land Use and Soil Management. Agricultural University of Debrecen, Debrecen. 265–283.
- LÓCZY D. 2002: Tájértékelés, földértékelés. Dialóg Campus Kiadó. Budapest – Pécs. 307 p.
- PRATO T. 2005: Modeling ecological impacts of landscape change. *Environmental Modelling & Software* 20. 1359–1363.