

A városterjedés hatásainak becslése korábbi mezőgazdasági területek talajaira távérzékelt adatok alapján

Novák Tibor¹ – Túri Zoltán²

¹ DE TTK, Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék, novak.tibor@science.unideb.hu

² DE TTK, Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék, turi.zoltan@science.unideb.hu

Abstract: Sealing of former agricultural soil surfaces, or covering it by anthropogenic materials are increasing worldwide due to a numerous factors such as economic growth, population increase, rising living standards, availability of cheap agricultural land, inner city problems and enhanced personal mobility. Conversion of agricultural land to residential or recreational peri-urban land is an important challenge that has received little attention thus far. In case of Debrecen and surrounding peri-urban settlements this extension was detected and mapped between 1990–2012, using existing land cover and remote sensed datasets. Totally 296 ha were delineated, which are mostly new residential areas with small gardens, in one case a recreational area was constructed. The identification of these areas allows a ‘space for time substitution’ designed study of soil transformations in the future.

Bevezetés

A városi területek térbeli kiterjedése a gazdasági fejlődés, a népesség dekoncentrációja, az emelkedő életszínvonal iránti igények, a mezőgazdasági területek alacsony árfekvése, a belvárosi térségek halmozódó közlekedési problémái, a javuló egyéni mobilitási képesség és sok más tényező következtében világszerte növekvő tendenciát mutat még a csökkenő népességű térségekben is (Urban sprawl in Europe 2016; GARDI 2017). Az 1950-es évek közepe óta az európai települések összterülete átlagosan 78%-kal nőtt, míg lakosság számuk mindössze 33%-os emelkedést mutat (Landscapes in transition 2017). A városok, településegységek és a közlekedési hálózatok térbeli mintázata gyorsan változik (*1. táblázat*). Egy 32 európai országot magában foglaló vizsgálat szerint 2006 és 2009 között a térbeli terjedés elsősorban a városperemi térségek tágabb környezetében, a jelentősebb közlekedési és szállítási útvonalak, valamint a tengerpartok mentén történt (Landscapes in transition, 2017; VILLA ET AL. 2018). A városterjedés másik jellemző folyamata a városkörnyéki településrészek beépítési sűrűségének fokozódása (VILLA ET AL. 2018).

A lakó- és rekreációs övezetek által elfoglalt, korábban megművelt területeken alapvetően megváltoznak a talajokra jellemző folyamatok, anyagmérlegek. Míg a burkolt és a beépített felszíneken a számos szerző által részletesen vizsgált talajbolygatás, -szennyezés és -lefedés zajlik (BIDLÓ ET AL. 2014; VINCE ET AL. 2014; FARSANG ET AL. 2015), addig a lakó- és rekreációs övezetekben kialakult zöldfelületek talajainak változásaival eddig kevesen foglalkoztak, pedig arányukat tekintve térbeli kiterjedésük a ténylegesen beépítésre kerülő területekét meghaladja. A zöldfelületi területeken a korábbi művelt állapothoz képest nagyobb növényborítottság,

1. táblázat A városterjedés által 2006–2012 között elfoglalt területek felszínborításának/ földhasználatának (land cover/land use, LC/LU) megoszlása

Felszínborítási/földhasználati kategória	szántó	gyep	erdő	természetközeli területek
Részesedés a városterjedés során 2006–2012 között elfoglalt területekből	69%	22%	8%	1%

Forrás: *Landscapes in transition 2017*

valamint jelentős tápanyagbevitel melletti csökkenő talajbolygatás jellemző. Jelen tanulmányban ezen folyamatok későbbi vizsgálatához kerestünk különböző időszakokban beépült területeket, hogy a városterjedés során kialakuló felszínek tipizálásához, pontos térbeli lehatárolásához megfelelő mintaterületeket nyerjünk.

Anyag és módszer

A városterjedés mértékét Debrecenben és a debreceni agglomeráció néhány településén elemeztük a CORINE felszínborítás-változási (CORINE Land Cover Changes, CLCC) adatbázisok vektoros rétegeinek (INTERNET1) segítségével. Meg kell jegyeznünk, hogy a két vagy több időkeresztmetszet között a felszínborításban/földhasználatban végbement változások vizsgálatához minden esetben csak a változás-adatbázisokból kinyert adatokat alkalmazhatjuk. Ennek oka, hogy a CLC (CORINE Land Cover) állapotrétegeken (CLC1990, CLC2000, CLC2006 és CLC2012) csak a 25 ha vagy az annál nagyobb méretű foltok, illetve a 100 m-nél szélesebb vonalas elemek jelennek meg. A változás-adatbázisok léptéke viszont ennél finomabb. A legkisebb ábrázolt egység 5 ha, továbbá a foltok körvonalainak minimum 100 m-es térbeli elmozdulása is megjelenik a változástérképezés során (INTERNET1). Ezek a felszínborítási és felszínborítás-változási adatbázisok közepes és nagy geometriai felbontású műholdfelvételekből számítógép-képernyőn történő vektorizálással és vizuális interpretációval készültek (MARI L. – MATTÁNYI Zs. 2002). A változéspolygonok szűrése után, azok felhasználásával a Google Földön elérhető nagy térbeli felbontású úrfelvételeken határoztuk meg a városterjedés során átalakított mezőgazdasági területeket. Általában két-három éves időbeli gyakorisággal, a 2000-es évek elejétől érhető el a mintaterületet vagy annak egy részét lefedő műholdas távérzékelt adatok a virtuális földgömbön, amelyek alkalmasak lehetnek az elmúlt 10-15 évben a felszínborításban/földhasználatban bekövetkezett változások azonosítására, továbbá a CLCC adatbázisok validálására.

Célunk az volt, hogy a mezőgazdasági területek rovására történő lakóhelyi funkciójú területnövekedés mértékét pontosan felmérjük, hiszen ez a funkcióváltás a talajok használatában lényeges változást jelent. A funkcióváltást a felszínborítási/földhasználati kategóriák (FERANEC ET AL. 1995; BÜTTNER ET AL. 2001; BÜTTNER ET AL. 2004) megváltozásával jellemeztük, amelyhez a felszínborítás-változási adatbázisok és a települések közigazgatási területeinek poligonjaival végeztünk térbeli

2. táblázat A mezőgazdasági területek rovására történő városterjedés jellemzéséhez használt felszínborítás/földhasználatosztály-mátrix (LC=land cover: felszínborítás; LU=land use: földhasználat)

Változás előtti Corine LC/LU	Változás utáni Corine LC/LU
211 nem öntözött szántóföldek	111 összefüggő településszerkezet
221 szőlők	112 nem összefüggő településszerkezet
222 gyümölcsösök, bogyósok	141 városi zöldterületek
241 egyényári kultúrák állandó kultúrákkal vegyesen	142 sport-, szabadidő- és üdülőterületek
242 komplex művelési szerkezet	

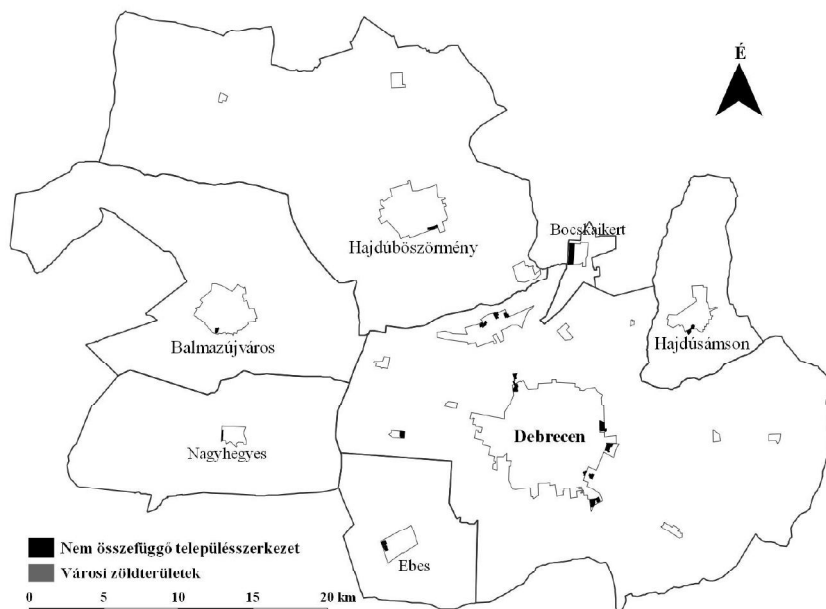
Forrás: saját szerkesztés

elemző műveleteket. A mintaterületen előforduló mezőgazdasági felszínborítási/földhasználati típusok átalakulását vizsgáltuk a városterjedés során kialakuló lakó- és rekreációs funkciójú felszínborítási/földhasználati osztályok bármelyikébe. Ehhez a 2. táblázatban feltüntetett felszínborítás/földhasználatosztály-mátrixot hoztuk létre. Az így lezajlott felszínborítás/földhasználat-változások térbeli kiterjedését és típusát három időszakban 1990–2000, 2000–2006 és 2006–2012 között számszerűsítettük.

Eredmények

A változáspolygonok tematikus szűrése alapján a debreceni agglomeráció települései közül Debrecenben és szűkebb vonzáskörzetében (Hajdúböszörmény, Balmazújváros, Nagyhegyes, Bocskai kert, Ebes, Hajdúsámson) sikerült azonosítanunk a városterjedéshez kapcsolódó felszínborítási/földhasználati változásokat (1. ábra). A mezőgazdasági területek beépítése vagy városi zöldfelületekké alakítása a vizsgált három időszakban összesen 296 ha-nyi területet érintett (3. táblázat). A foltok térben általában elszórtan, a települési belterületek peremén helyezkednek el. Debrecen központi belterületének keleti szegélyén (Veres Péter-kert, Kondoros, József Attila-telep, Lencztelep) és a város egyéb belterületét képező Józsa északi részén az elmúlt évtizedekben kertvárosi jellegű beépítéssel átalakított területek térben koncentráltabban jelennek meg (1. ábra). Foltszám és területnagyság tekintetében 1990–2000 és 2000–2006 között figyelhetők meg jelentősebb változások, amelyek elsősorban az új kertvárosi övezetek kialakulásával, emellett Debrecenben a lakóparképítésekkel (pl. Liget lakópark, Fészek lakópark) is magyarázható.

A CORINE felszínborítás-változási polygonok műholdas távérzékelési adatokkal történő validálása során azt tapasztaltuk, hogy a mezőgazdasági területek beépítésével együtt járó felszínborítás/földhasználat-átalakulás nem minden esetben jelenik meg a CLCC adatbázisokban. Előfordul, hogy az adott térrészleten az egymást követő időszakok CORINE állapottrétegei eltéréseket mutatnak a felszínborításban/földhasználatban, ezeket viszont a változásterképekre nem vezették át. Például Debrecen Tégláskert nevű városrészén a Fészek lakópark helyén a CLC1990



1. ábra A mezőgazdasági területek városterjedés okozta átalakulása a mintaterület településein 1990–2012 között (saját szerkesztés a CLCC adatbázisok [INTERNET] felhasználásával)



2. ábra A Kishegyesi út–Határ út és a Debrecen–Füzesabony vasútvonal által határolt terület (fekete körvonalú poligonon jelölve) 2003 telén (balra) és 2013 nyarán (jobbra) a Google Földön elérhető műholdfelvételeken

és CLC2000 adatbázisok szerint szántóföldek voltak, amelyek néhány évvel később a földrésztetek felosztása révén az „építési munkahelyek” felszínborítási/földhasználati típusba kerültek besorolásra (2. ábra). Ez a kb. 50 ha-os terület 2012-re összeolvadt a lakóparktól északra található Debrecen-Nagysándortelep nem összefüggő településszerkezetű városrészével (2. ábra). Ez is bizonyítja, hogy a CORINE felszínborítási és felszínborítás-változási adatbázisok mellett szükség van az elsősorban nagy geometriai felbontású légi és űrtávérzékelt adatok felhasználására a különböző időszakokban zajlott átalakulások elemzéséhez. Ez a későbbiekben lehetőséget nyújt a városterjedéssel érintett területek tipizálására és egyfajta ’space for time substitution’ típusú vizsgálati elrendezéssel a talajok változásainak vizsgálatára.

3. táblázat A felszínborítás/földhasználat-változások térbeli kiterjedése és típusai a mintaterület településein 1990–2000, 2000–2006 és 2006–2012 között (LC=land cover: felszínborítás; LU=land use). A kategóriák megnevezéseit lásd a 2. táblázatban.

Település		Változás utáni Corine LC/LU				
		112		141		
		Foltszám	Hektár	Foltszám	Hektár	
		1990–2000				
Debrecen	Változás előtti Corine LC/LU	211	5	86,45		
Ebes		211	1	8,31		
Hajdúsámson		211	1	16,47		
Hajdúböszörmény		211	1	13,13		
Debrecen		242			1	11,51
Balmazújváros		242	1	9,14		
			2000–2006			
Debrecen		211	5	55,64		
Ebes		211	1	11,49		
Nagyhegyes		211	1	8,62		
Debrecen		242	1	14,33		
Bocskai kert		242	1	51,33		
			2006–2012			
Debrecen		211	1	9,89		

Forrás: saját szerkesztés a CLCC adatbázisok (INTERNET1) felhasználásával

Diszkusszió

A városterjedés során a korábbi művelt területek helyén kialakuló felszínborítás diverzitása anyagát, funkcióját tekintve igen jelentős (LYURI ET AL. 2010; KALININA ET AL. 2011). A beépített, utakkal leburkolt, valamint a gyepesített, fás, cserjés növényekkel betelepített felszínnek egymáshoz viszonyított aránya igen jelentős különbségeket mutat. Ugyanakkor ezek a területek a talaj szénmérlege, vízháztartása, tápanyagforgalma szempontjából is jelentősen különböznek. Ezek arányának ismerete, vizsgálata a jövőbeli szabályozás szempontjából rendkívül lényeges kérdés. A talajfelszín morfológiájának, tápanyag-, szén- és vízháztartásának későbbi vizsgálata céljából a városterjedés során létrejött lakó- és rekreációs területek kutatása csupán az első lépés. Az itt létrejött talajok nemcsak folyamataikat, felépítésüket tekintve, hanem osztályozási szempontból is új, megoldandó kérdéseket állítanak a talajtani kutatások elé (FARSANG ET AL. 2015).

A mezőgazdasági területek átalakulása városperemi lakó- és rekreációs területekké számos tudományterület számára hoz új kihívásokat, amelyek eddig nem kerültek igazán a figyelem középpontjába. Szennyezettségük (VINCE ET AL. 2014), szénmérlegben betöltött szerepük, potenciális szénelnyelő képességük

becslése (BIDLÓ ET AL. 2014), felmérése a jövőbeli tervezés szempontjából alapvető fontosságú. Nem utolsó sorban az így kialakult antropogén talajok osztályozása számos talajosztályozási rendszerben szintén problémákat vet fel, melyek megoldásához első lépésként ezen területek azonosítása, pontos jellemzése és vizsgálata szükséges.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a Bolyai János Kutatási ösztöndíj támogatásával készült. A kutatást a TNN 123457 és az EFOP-3.6.1-16-2016-00022 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Felhasznált irodalom

- BIDLÓ A. – GÁLOS B. – HORVÁTH A. (2014): The impact of climate change on carbon storage of urban soils. *Geophysical Research Abstracts*, 16, EGU2014-13493.
- BÜTTNER GY. – BÍRÓ M. – MAUCHA G. – PETRIK O. (2001): Land Cover mapping at scale 1:50.000 in Hungary: Lessons learnt from the European CORINE programme. , In: Buchroithner, M. F. (ed.) *A Decade of Trans-European Remote Sensing Cooperation, Proceedings of the 20th EARSeL Symposium*, A.A.Balkema Publishers, Lisse, pp. 25–31.
- BÜTTNER GY. – MAUCHA G. – BÍRÓ M. – KOSZTRA B. – PATAKI R. – PETRIK O. (2004): National Land Cover Database at Scale 1:50000 in Hungary. *EARSeL eProceedings*, 3, pp. 323–330.
- FARSANG A. – SZOLNOKI ZS. – BARTHA K. – PUSKÁS I. (2015): Javaslat az antropogén talajok osztályozására a hazai, megújuló osztályozási rendszer keretei között. *Agrokémia és Talajtan*, 64(1), pp. 299–316.
- FERANEC, J. – OŤAHEL, J. – PRAVDA, J. (1995): Proposal for a methodology and nomenclature scale 1:50.000 CORINE Land Cover Project. Final Report. Institute of Geography, Slovak Academy of Sciences, Bratislava.
- GARDI, C. (2017): Is urban expansion a problem? In: Gardi, C. (eds.) *Urban Expansion, Land Cover and Soil Ecosystem Services*, Routledge, London and New York, pp. 3–18.
- Landscapes in transition: An account of 25 years of land cover change in Europe, 2017. European Environment Agency Report 10. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017, 88 p.
- LYURI, D. I. – GORYACHKIN, S.V. – KARAVAEVA, N.A. – DENISENKO, E.A. – NEFEDOVA, T.G. (2010): Dynamics of agricultural lands of Russia in XX century and postagrogenic restoration of vegetation and soils. *Geos*, Moscow, 420 p. (in Russian)
- KALININA, O. – KRAUSE, S. E. – GORYACHKIN, S. V. – KARAVAEVA, N. A. – LYURI, D.I. – GIANI, L. (2011): Self-restoration of post-agrogenic chernozems of Russia: Soil development, carbon stocks, and dynamics of carbon pools. *Geoderma*, 162, pp. 196–206.
- MARI L. – MATTÁNYI Zs. (2002): Egységes európai felszínborítási adatbázis a CORINE Land Cover program. *Földrajzi Közlemények*, 126(1–4), pp. 31–38.

- Urban sprawl in Europe (2016): Joint EEA-FOEN report. European Environment Agency Report 11. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016, 140 p.
- VILLA, P. – MALUCELLI, F. – SCALENGHE, R. (2018): Multitemporal mapping of peri-urban carbon stocks and soil sealing from satellite data. *Science of the Total Environment*, 612, pp. 590–604.
- VINCE T. – SZABÓ GY. – CSOMA Z. – SÁNDOR G. – SZABÓ SZ. (2014): The spatial distribution pattern of heavy metal concentrations in urban soils – a study of anthropogenic effects in Berehove, Ukraine. *Central European Journal of Geosciences*, 6(3), pp. 330–343.

Internetes források

- INTERNET1 – CORINE Land Cover – Copernicus Land Monitoring Service, Pan-European CORINE Land Cover Database, <http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>, Letöltés ideje: 2018. január