

AZ ANTROPOGÉN EREDETŰ ANYAGOK VIZSGÁLATA DEBRECEN TALAJAIBAN

THE INVESTIGATION OF ANTHROPOGENIC MATERIALS IN THE SOILS OF DEBRECEN

Sándor Gábor¹, Szabó György²

*Debreceni Egyetem, Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék, Magyarország,
4032, Debrecen, Egyetem tér 1; Telefon: (52) – 512 – 900 / 22235 Fax: (52) - 512 –
945*

¹*sanyigabi7@gmail.com*

²*szabo.gyorgy@science.unideb.hu.*

Abstract

In our study we examined the anthropogenic materials in the soils of Debrecen. We observed significant differences between the properties of soil samples with artefact and without it. We investigated the relationship among the artefact content and the acidity and the calcium carbonate content of the soils in Debrecen. The correlation analysis showed that the higher pH values depend on the artefact content with high calcium carbonate. We established, the human impact has an effect on the distribution of pH of soils.

Keywords: artefact content, urban soil, pH, calcium carbonate

Összefoglalás

Tanulmányunkban az antropogén eredetű anyagok szerepét vizsgáltuk Debrecen talajaiban. A szelvényeink rendkívül nagy bolygatottságot mutattak, amit az erős antropogén hatás eredményezett. Meghatároztuk a begyűjtött talajminták műterméktartalmát, kémhatását és kalcium-karbonát tartalmát. A két utóbbi talajtulajdonság alakulásában jelentős különbségeket fedeztünk fel a műtermékkel rendelkező és a műterméktől mentes talajminták esetében. A magasabb műterméktartalommal rendelkező talajmintáknál általában magasabb pH-t és kalcium-karbonát-tartalmat sikerült kimutatni. A laboratóriumi eredményeket statisztikai elemzésnek vetettük alá. A korrelációs vizsgálatok kimutatták, hogy a magasabb pH háttérben a magas kalcium-karbonát-tartalmú műtermékek állnak, tehát a talajok kémhatásának alakulásában az antropogén hatás egyértelműen kimutatható.

Kulcsszavak: műtermék, városi talaj, kémhatás, kalcium-karbonát tartalom

1. Bevezetés

Városaink terjeszkedése nagyban hozzájárul a környezet megváltozásához. Az építkezések alkalmával gyakran szükség van tereprendezési munkálatokra. A terep-egyenesítés során a talajok is sérülhetnek. A feltöltésből adódóan számolnunk kell a

mesterséges anyagok mennyiségi növekedésével vagy akár egy teljesen új kultúrréteg kialakulásával is. Másrészt a magasabb térszínnek elegyengetésével, elhordásával a talaj egy mélyebb szintje kerül felszínre, amelyet így az antropogén hatások közvetlenül is érintenek [1]. A debreceni talajok vizsgálata során főleg az épületek

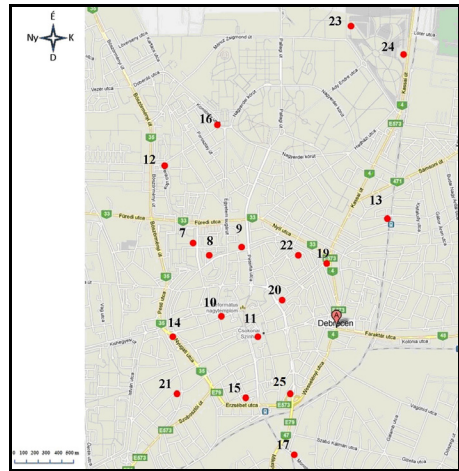
és a közlekedési pályák építésének nyomai-
val találkozhatunk. Az építkezésekből visz-
szamaradt bontási törmelék és anyagmara-
dékok (vakolat, téglá, cement, gipsz) jelen-
tős mennyiségben tartalmaznak meszet, ami
negatív irányba módosíthatja a talaj egyes
tulajdonságait [2]. Az antropogén hatásra
módosult talajtulajdonságokkal és a műter-
mékek talajban való előfordulásával több
hazai és külföldi kutató is foglalkozott
[3,4,5,6]

Tanulmányunkban azt vizsgáltuk, hogy
a műtermékek jelenléte befolyásolja-e a
talajok kémhatását, hogy ebben a tekintet-
ben megfigyelhető-e valamilyen különbség
a nagy mennyiségű építési és bontási törmel-
lékkel rendelkező talajok és a műtermék-
mentes talajok között.

2. Anyag és módszer

2012 augusztusától 2013 júniusáig 18
talajszelvényt mintáztunk meg Debrecen
területén (1. ábra). A szelvények helyét
próbáltuk úgy megválasztani, hogy azok
arányosan fedjék le a mintaterületünket. Az
egy-egy szelvények mélysége 1 és 2 m között
változott. A mintákat 20 centiméterenként
vettük, így összesen 113 darab mintát gyűj-
töttünk be. A szelvények többségénél meg-
figyelhető egy mesterséges, kemény techni-
kai réteg (járda, útburkolat), amely ese-
tünkben néhol a 40 cm vastagságot is elér-
heti. A laboratóriumi munkálatokat a Deb-
receni Egyetem Tájvédelmi és Környezet-
földrajzi Tanszékének Talajtani Laboratóri-
umában végeztük. A vizsgálatok során a
talajmintákat 40 °C-on kiszáritottuk, majd 2
mm-es átmérőjű szitán átszítáltuk. Az így
különválasztott antropogén eredetű anyagok
tömegét az eredeti minta tömegéhez viszony-
nyítottuk, és százalékos értéket számolva
megkaptuk a műterméktartalmat. Tehát a
mintákból eltávolítottuk az antropogén ere-
detű anyagokat, s a további vizsgálatokhoz
már csak az így nyert földes részt használt-
uk fel. A talaj pH-ját elektromos pH-

mérővel mértük desztillált vizes és KCl-os
szuszpenzióban, a CaCO_3 tartalmát 10%-os
sósav hozzáadásával, Scheibler-féle
kalciméterrel határoztuk meg.



1. ábra. A szelvények elhelyezkedése

3. Mintaterület jellemzése

Debrecen a Hajdúság és a Nyírség hatá-
rán fekvő, több mint 200 000 fős város. Az
eltérő táji adottságok a talajtani viszonyokra
is hatással vannak, hiszen a nyírségi futó-
homokos területeken döntően futóhomok
váztalajok és humuszos homoktalajok borít-
ják a felszínt. A löszös síkságainkon, így a
Hajdúságban is a leggyakrabban előforduló
talajtípusok a csernozjomok. A Hajdúság-
ban a felszínhez közeli talajvízszintek jel-
lemzőek, az alacsony térszíneken csapadé-
kosabb időszakban a belvízveszéllyel is
számolni kell. A magas sótartalmú talajvi-
zekhez elsősorban a mélyben sós réti cser-
nozjom és a mélyben sós alföldi mészlepe-
dékes csernozjom megjelenése köthető [7].
A mai belváros területén korábban négy
különálló falu osztozott, azonban ezekből
mára szinte semmi sem maradt meg. A bel-
város központi része, a mai Kossuth tér, egy
alacsonyan fekvő buckaközi, vizenyős mé-

lyedés volt, ahol csak pallókon lehetett közlekedni. A terület az évszázadok folyamán lassan feltöltődött, s ma már 2-3 méteres mélységben találjuk csak meg az eredeti talajfelszínt [8]. A belváros központi részét övező területek már magasabb térszínen fekszenek, ezért itt a kultúrréteg vastagsága általában kisebb. A talajfedés aránya a városközpontban a legmagasabb, kb. 75%. A belvárosi területen az úthálózat alapvetően sugaras szerkezetű. A beépítés jellege többnyire 2-4 emeletes lakótömbökből és zárt-homlokzatú utcára néző lakóházakból áll. Amíg a keleti városrészen a kertés családi házas beépítés jellemző, addig a nyugati oldalon a lakótelepek 4-14 emeletes panelházai uralkodnak. A mesterséges talajfedés aránya a keleti oldalon döntően 50% alatt van, nyugaton ugyan ez az érték 50-75% között mozog [9].

4. Eredmények

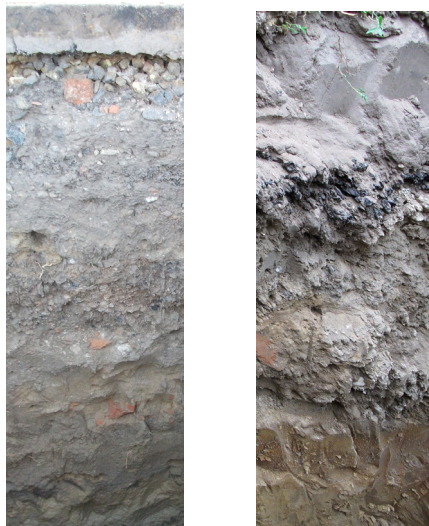
A debreceni talajszelvényeket vizsgálva megállapítottuk, hogy a pH átlagos értéke 8,07 tehát a gyengén lúgos tartományba sorolható. A mésztartalom szélsőséges értékeket mutat, a minimum érték 1,95% a maximum 16,85%.

1. táblázat. A vizsgált talajtulajdonságok statisztikai mutatói

Statisztikai mutatók / Talajtulajdonságok	Mütermék (%)	pH H ₂ O	pH KCl	CaCO ₃ (%)
Átlag	5,35	8,07	7,74	5,67
Medián	3,30	8,22	8,00	5,09
Módusz	0,00	8,31	8,40	10,85
Minimum érték	0,00	6,32	5,19	1,95
Maximum érték	37,24	8,95	8,68	16,85

A müterméktartalom esetében is előfordulnak kiugró eredmények, azonban az átlagos érték alig haladja meg az 5%-ot (1. táblázat).

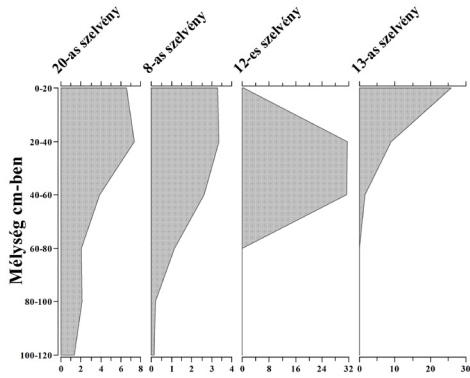
Az építkezési törmelékek, anyagmaradékok gyakran magas mésztartalommal rendelkeznek, így a talajba kerülve megnövelhetik annak kalciumtartalmát és pH értékét [10]. A magas mésztartalom bázikus kémhatást idézhet elő, a két paraméter között így egyértelmű az összefüggés [11]. A belvárosi szelvények nagy része tartalmazott műtermékeket, amelyek főleg építési, bontási törmelékek voltak (2. ábra).



2. ábra. Műtermékek a 17-es és a 12-es szelvényben

Az antropogén anyagok részaránya általában a mélyebb rétegek felé csökkent, több esetben 80-100 cm-es mélységben már nem is találtunk műterméket (20-as, 8-as, 12-es és 13-as szelvény) (3. ábra).

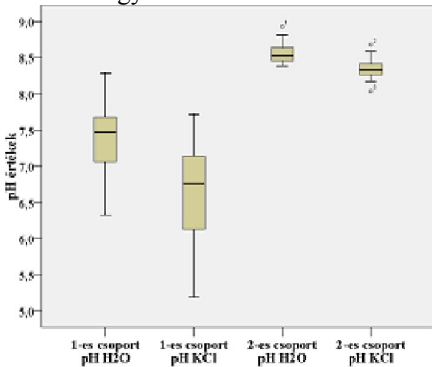
A megmintázott szelvények müterméktartalma rendkívül nagy változatosságot mutatott. Egyes helyeken, mint például a Városi Köztemető az elmúlt néhány évben használatba vett területen található két szelvény egyikében sem volt antropogén eredetű anyag (23-as és 24-es szelvény).



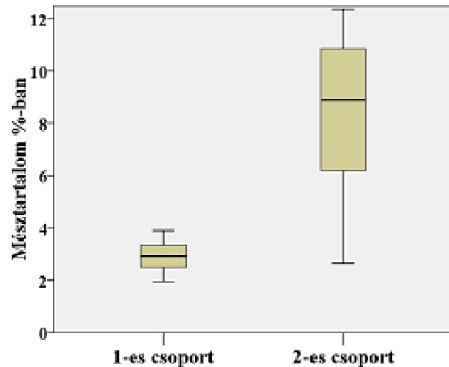
3. ábra. A műterméktartalom eloszlása (%) a 20-as, 8-as, 12-es és a 13-as szelvényekben

Ezen nemcsak a vizsgálatainkban fontos szerepet játszó paramétereket (mésztartalom, pH) befolyásoló magas mésztartalommal rendelkező anyagokat értjük, hanem minden olyan anyagot is, amely antropogén hatás következtében kerül a talajba. Más kutatók kimutatták, hogy a koporsókon található fémből készült részek (szegek, fogantyúk, kilincsek egyéb dísz tárgyak) szerepet játszhatnak a talaj nehézfém-szennyezésében [12], emellett arra is rámutattak, hogy a patogén eredetű anyagok megnövelhetik a talaj szerveszén-tartalmát [13].

A talajminták laboratóriumi vizsgálati eredményei alapján két csoportot alakítottunk ki. Az egyikbe azokat a mintákat so-



roltuk (1-es csoport), amelyekben nem volt antropogén eredetű anyag (25 darab), míg a másikba olyan minták kerültek (2-es csoport), amelyekben a talált műtermékek feltételezhetően, felelősek lehetnek a talaj mész tartalmának és kémhatásának az alakulásáért, ezek döntően magas kalcium-karbonát-tartalommal bíró építési és bontási törmelékek voltak (74 darab). A maradék 14 darab mintát nem vontuk be a vizsgálatba, mert a bennük talált műtermékek (üveg, fém, műanyag) nem tartalmaztak karbonátos anyagokat. A kapott adathalmazt statisztikai vizsgálatoknak vetettük alá. Az alapstatisztikai mutatókból azt olvashatjuk le, hogy az 1-es csoportban a pH- és a mész tartalom esetében is jelentősen alacsonyabb volt a medián, a minimum és a maximum érték, mint a 2-es csoportban. Az 1-es csoport néhány mintájának pH-ja igen alacsonynak mondható (pH<7), messze elmarad a városi talajokra jellemző enyhén lúgos és lúgos tartománytól. Ezek a minták a Városi Köztemető területén található két szelvényből származnak. Egyik szelvény esetében sem figyeltünk meg komolyabb, emberi hatásra utaló bolygatást. A műterméket tartalmazó minták túlnyomó része gyengén lúgos és lúgos kémhatású (4. ábra).



4. ábra. Az 1-es és 2-es csoport kémhatása és mész tartalma

A továbbiakban a két csoport adataiból Spearman-féle rangkorrelációt számoltunk. Az 1-es csoport esetében csak a desztillált vizes és a kálium-kloridos szuszpenzióban mért pH-értékek között sikerült erős korrelációs kapcsolatot kimutatni ($r=0,75$, $p<0,01$). Ugyanakkor a 2-es csoport esetében a pH értékek alakulása szoros pozitív

korrelációs kapcsolatot mutatott a mésztartalommal, emellett szintén pozitív korrelációs kapcsolat figyelhető meg a pH(KCl) és a műtermék-tartalom között. A műtermékek és a mésztartalom között megfigyelhető egy szignifikáns összefüggés, bár az nem olyan erős, mint az előző esetekben.

2. táblázat. A 2-es csoport korrelációs

Talajtulajdonságok	pH H ₂ O	pH KCl	CaCO ₃ (%)	Műterméktartalom (%)
pH H ₂ O		0,8**	0,49**	0,12
pH KCl	0,8**		0,53**	0,27*
CaCO ₃ (%)	0,49**	0,53**		0,27*
Műterméktartalom (%)	0,12	0,27*	0,27*	

5. Következtetés

A szelvények vizsgálata alapján megállapítottuk, hogy Debrecen talajai nagymértékű antropogén hatás alatt állnak. A szelvények döntő többségében számolnunk kell műtermékek jelenlétével, amelyek legnagyobb részét magas kalciumtartalmú építési és bontási törmelékek alkotják. A városi talajokra jellemző módon a kémhatás az enyhén lúgos és lúgos tartományba sorolható, valamint a mésztartalom is többnyire magas értékeket mutat. A korrelációs vizsgálatok arra engednek következtetni, hogy a magasabb pH háttérben a magas CaCO₃-tartalmú műtermékek állnak, ugyanakkor a műtermékek tényleges százalékos aránya és a pH alakulása közötti kapcsolat nem különösebben erős. Összességében azonban kijelenthetjük, hogy a talajok kémhatásának és mésztartalmának alakulásában az antropogén hatás kimutatható.

Szakirodalmi hivatkozások

[1] Szabó, J.: *A települések hatásai*. In: *A társadalom hatása a földfelszínre (antropogéneomorfológia)* – szerk. Borsy Z. – Általános Természetföldrajz, 1998, 832.

- [2] Magyar Cementipari Szövetség, <http://www.mcsz.hu/index.php?menu=2&oldal=5>, 2013
- [3] Szegedi, S.: *Közlekedési eredetű nehézfémek Debrecen talajaiban és növényzetében, ennek talajtani összefüggései és városökológiai hatásai*. Doktori értekezés. – Kossuth Lajos Tudományegyetem Alkalmazott Tájélföldrajzi Tanszék, Debrecen, 1999. 138.
- [4] Puskás, I., Prazsák, I., Farsang, A., Maróy, P.: *Physical, chemical and biological aspects of human impacts on urban soils of Szeged*. Journal of Environmental Geography, Vol.1.(1-2), 2008., 11–21.
- [5] Jim, C. Y.: *Urban soil characteristics and limitations for landscape planting in Hong Kong*. Landscape and Urban Planning 40.4, 1998., 235–249.
- [6] Howard, J. L., Olszewska, D.: *Pedogenesis, geochemical forms of heavy metals, and artifact weathering in an urban soil chronosequence*. Detroit, Michigan. Environmental Pollution 159, 2011., 754–761.
- [7] Martonné, E. K.: *Magyarország tájfldrajza*. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2008, 192.
- [8] Csorba, P.: *Városökológiai sétaút Debrecenben*. Meridián Alapítvány, Debrecen, 2008., 44.

- [9] Szegedi, S.: *A debreceni hősziget jellegzetességei*. Környezetvédelmi Mozaikok – Tiszteletkötet Dr. Kerényi Attila 60. születésnapjára, Debrecen, 2003., 383–389.
- [10] Gécz, R.: *Városi talajok*. 2007., 1–10, http://www.geography.hu/geographer/geczi_robert/GR_varosi_talajok.pdf
- [11] Puskás I.: *Városaink talajai: a szegedi talajok komplex értékelése és osztályozása*. Doktori értekezés. Szegedi Tudományegyetem, Szeged, 2008., 154.
- [12] Olivier, J., Jonker, C.: *Mineral Contamination from Cemetery Soils: Case Study of Zandfontein Cemetery, South Africa*. International Journal of Environmental Research and Public Health 9. 2012., 511–520.
- [13] Charzyński, P., Bednarek, R., Świtoniak, M., Żołnowska, B.: *Ekranic Technosols and Urbic Technosols of Toruń Necropolis*. GEOLOGIJA, Lietuvas mokslų akademija, 2011., 179–185.