

SOPRON VÁROS ÉS KÖRNYÉKE FELTALAJÁNAK VIZSGÁLATA

HORVÁTH Adrienn, SZÜCS Péter, KÁMÁN Orsolya, NÉMETH Eszter, BIDLÓ András

Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Környezet- és Földtudományi Intézet,
Termőhelyismeretani Intézeti Tanszék,
9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky u. 4. e-mail: hadri@emk.nyme.hu

Kulcsszavak: Sopron/ városi talajok/ antropogén hatás/ tájhasználat/ külterület/ térinformatika

Összefoglalás: A városok elhelyezkedését és kialakulását alapvetően befolyásolták a táji adottságok és a környezeti tényezők. Nemcsak a környezet és a táj hat a városra, hanem a város is hatással van a tájra és környezetére, közöttük folyamatos az anyag-, energia- és információáramlás. Kutatásunk keretében arra kerestük a választ, hogy az antropogén tevékenységek milyen hatást gyakorolnak a városi talajokra és ez a hatás kapcsolatban van-e a város területén jelentkező tájhasználatokkal, illetve ezek között milyen összefüggések állapíthatók meg. A vizsgálatok során értékeinket térinformatikai módszerekkel digitális térképekre illesztettük. A pH adatok felvétele alapján az alapkőzet savanyúsága jól elkülöníthető mindkét szintben a város délnyugati részén fekvő erdős területeken, és megfigyelhető az ember tájtalakító tevékenységének köszönhetően a város területének – egyelőre csak kismértékű – ellügosodása a környező területekhez képest. A minták mintegy negyedében nem találtunk szénasavas meszet, ezek a minták javarészt a várost övező hegyvidék tájegységéből származnak. A város belterületén a minták többségében volt szénsavas mészsav, ez elsősorban az építési törmelékek lerakására vezethető vissza. A vizsgált talajok felső rétege humuszban gazdag a növekvő tájhasználat és peremterületi táj szerkezet átalakításának ellenére. A legmagasabb humusz és összes nitrogénértéket a TV torony melletti erdő talajában mutattuk ki, az alsóbb szintben kevesebb a szerves anyag mennyisége. Szintén a városnak ezen a területén mértük a legalacsonyabb AL-oldható káliumértékeket is. Az AL-oldható foszfor és KCl-oldható kalcium, illetve magnézium esetében kiugró értékekkel a közlekedési zónákban vagy mezőgazdasági terület közelében találoztunk. Magasabb vasértékeket főleg savanyú kémhatású erdős területről származó mintáknál találtuk, mangánértékek általában követik a vasértékek tendenciáit. A legmagasabb cinkértékek mindkét szintben, a belvárosi forgalmat bonyolító utak, illetve a buszpályaudvar közelében mentén mutathatók ki. A rézvizsgálatok szerint egyenletesen magas értékeket mértünk a Virágölgy kistelkes övezetében több mintavételi ponton is, illetve a város több családi házas övezetében. Vizsgálatunk során megpróbáltuk a talajok állapota és a tájhasználat közötti kapcsolatot kimutatni, amely lehetővé tenné a talajok állapotának előrebecslését, illetve a szükséges javítási módszerek kidolgozását. Tapasztalataink alapján elmondható, hogy a város egyedi karaktere eltűnőben van, mely a peremterületek átminősülésével és többek között a sűrűsödő felszínbeépítettséggel járul hozzá a városi talajok tulajdonságainak átalakulásához.

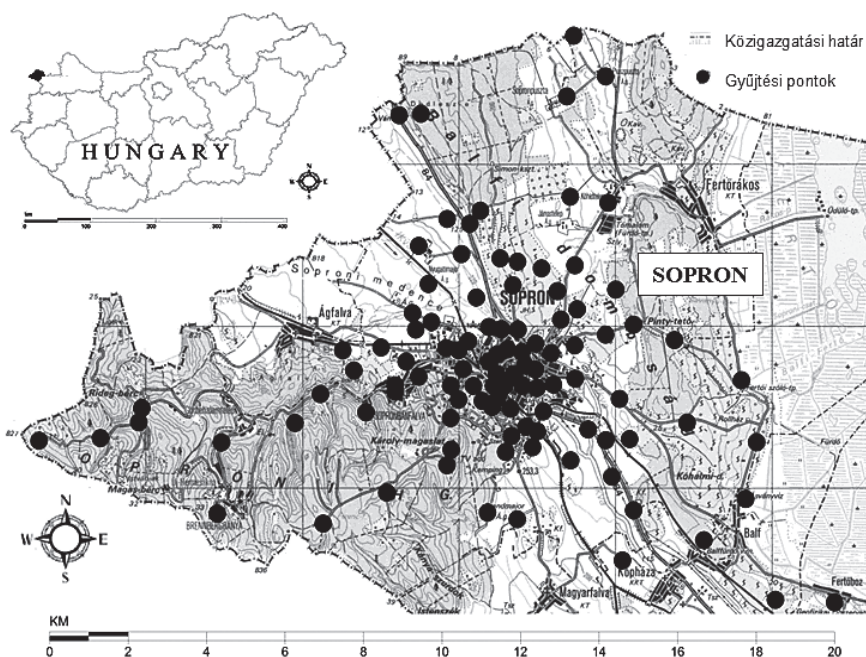
Bevezetés

A talajtan tudománya az elmúlt évtizedekben kibővülni látszik egy újabb kutatási ággal, ahol az ember és környezetének kölcsönös egymásra hatásai kerülnek előtérbe. Az urbanizáció átalakító hatása a városok talajaiban is jelentős változásokat idéz elő az emberi tevékenység mértékétől függően, ami tájtalakító tevékenységgel is együtt jár (KERTÉSZ 2003). A városi vagy másnéven urbán talajok (urban soils) kifejezés az 1970-es években jelent meg először a tudományos életben, de az első komoly publikációk csak a 90-es évek elején jelentek meg elsősorban az USA-ban és Németországban (CRAUL 1992, BULLOCK és GREGORY 1991). A hazai szakirodalomban kisszámú a tudományterületnek megfelelő a kutatómunka, habár a hazai kutatók előbb kezdtek foglalkozni a témával, így városaink közül Budapestről (KOVÁCS és NYÁRI 1984), illetve az ország alföldi részén Debrecenről (SZEGEDI 1999), majd a 2000-es évek elejétől Szegedről születtek írások (PUSKÁS és FARSANG 2007, PUSKÁS et al. 2008).

Általában városi talajok közé sorolják mindazon városi vagy külvárosi talajokat, amelyeknek a felső 40–50 cm vastag szintje nem mezőgazdasági, de az emberi tevékenység következtében zavart, degradált vagy átkevert jelleget ölt. Antropogén talajról (BILLWITZ és BREUSTE 1980) akkor beszélhetünk, ha a természetes hatásoknál erőteljesebb mesterséges folyamatok kerülnek túlsúlyba és a talajok felépítése megváltozik (RUNGE 1975). A városi környezetben található talajok rendszerint bolygatottak, taposottak, ezért a városok fejlődésének eredményeképpen nagyon kevés helyen vizsgálhatunk eredeti talajrétegeket. A táj alakulása, a nyomvonalas létesítmények hálózatának megjelenése, a városi infrastruktúra, a lakókörnyezetek kialakulása mind-mind a talajok keveredését segítette elő. A legtöbb település helyén eredetileg mezőgazdasági termelés folyt, amely részek a városok terjeszkedése során építési területté minősültek át, vagyis megkezdődött az antropogén tájátalakítás egy újabb szakasza. A talajokra a magas szerves- és tápanyagtartalom továbbra is jellemző maradt és mindezek mellett törmelékek és vázalkotók nagy mennyiségben jelentek meg (GÉCZI 2007). A közlekedés elterjedésével újabb hatások kapcsolódtak hozzá a már meglévőkhöz, mert a kipufogógáz-alkotók és a gépjárművekből származó egyéb (folyadék és szilárd) hulladékok elősegítették a nehézfémek koncentrált akkumulációját a nyomvonalas létesítmények közelében lévő feltalajokban. Azokban az országokban, ahol a mezőgazdasági és erdészeti tevékenységeken kívül jelentős bányászat és ipari termelés is folyt, hamar észlelhető volt a táji adottságok megváltozása, a környezet gyors elszennyeződése, így a talaj- illetve a talajvíz-szennyezettsége is. Az urbanizáció elterjedésével változott a földhasználat, a szennyezettség növekedése elősegítette, hogy a városi környezet egyre inkább a tudományos figyelem középpontjába kerüljön, mindemellett pedig tájökölógiai szempontból is vizsgálnunk kell a táj anyag- és energiaáramlását (KERTÉSZ 2008).

Kutatásaink során három nyugat-magyarországi városban végeztünk vizsgálatokat, melyek közül most a Sopron városban végzett kutatásunk első eredményeit szeretnénk ismertetni.

Sopron (1. ábra) a Nyugat-magyarországi peremvidék és a Kisalföld találkozásánál fekszik egy szerkezetileg átlós és peremtörések mentén kialakult katlanszerű süllyedékben (GÖCSEI 1984). A város teljesen egyedi tájkarakterrel rendelkezik, amelyet egy brit tájkarakter elemzési módszer alapján készített – de alaposabb terepbejárásra és a percpcionalitásra nagy hangsúlyt fektető – kategorizálás alapján, a „hegylábfelszínekkkel és medencék történelmi városokkal és városperemi területekkel” elnevezésű tájkarakter típusba sorolták be (KONKOLY et al. 2010). A város belterülete legnagyobb részben a neogén üledékekkel fedett Soproni-medencében helyezkedik el a Fertőmelléki-dombság és a Soproni-hegység között (DÖVÉNYI 2010), melyek közül az utóbbi az ország talán legidősebb kőzetekből álló hegysége, amely 580–520 millió évvel ezelőtti kambriumban keletkezett (POKOLNÉ 1999). A hegységet polimetamorf csillámpala és gneisz kőzetesetek építik fel, melyek ÉK felé tolódva takarós szerkezetet alakítottak ki (FÜLÖP 1990, BUDAI és KONRÁD 2011). A város mérsékelten hűvös éghajlatú területnek tekinthető, évente 500–600 mm – a Soproni-hegységben 750 mm felett – csapadék esik. Vízirajzi szempontból a legjelentősebb vízfolyás az Ikva-patak. A Soproni-hegyvidék savanyú alapközetein elsősorban erősen savanyú nem podzolos, illetve podzolos barna erdőtalajok fejlődtek. A hegyvidék lábainál és a Fertő-melléki dombsoron lerakódott löszön agyagbemosódásos barna erdőtalajokat és barna földeket találunk. Az utóbbiak megtalálhatók a lajta mészkőön fejlődött rendzina talajok mellett is. A Soproni-medencében a barna erdőtalajok mellett, nagy kiterjedésben találhatóak öntés és réti talajok is (DÖVÉNYI 2010).

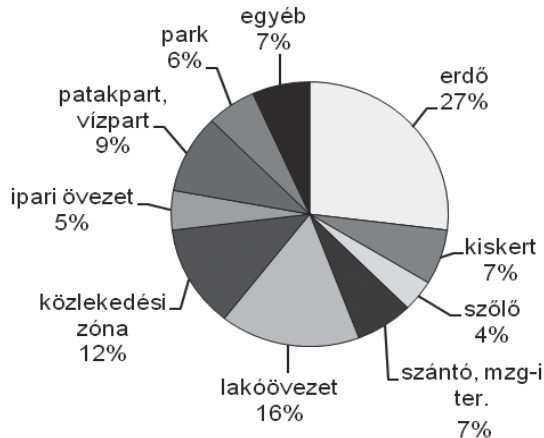


1. ábra Sopron város elhelyezkedése és a mintavételi pontok a város területén
 Figure 1. The location of Sopron and the sampling points on the city

A város az őskor óta lakott. A római korban Scarbantia, később Suprun néven ismert, 1277-től szabad királyi város lett, majd a török hódoltság idején a törököktől szabad terület központjává vált. 1676-ban tűzvész pusztította el Sopron nagyobb részét. A II. világháborúban több légitámadást szenvedett el (TÓTH 2011), amely megmutatkozik a város mai szerkezetében és a város belterületén lévő talajok kialakulásában.

Anyag és módszer

Sopron területén és környékén térinformatikai módszerekkel elkülönített egyes felszínborítási típusok kiválasztott pontjaiban és további, folytonos alapsokaságon értelmezett random bolyongásos módszer által felvett mintavételi pontokban vizsgáltuk a talajok állapotát. A város kül- és belterületén két rétegből (0–10 és 10–20 cm) vettünk talajmintákat. Feljegyeztük az egyes pontok GPS-koordinátáit, tengerszint feletti magasságát, a gyűjtés időpontját, a lakóközret típusát, a tájhasználatot (2. ábra), a jellemző vegetációt, a gyepterítést, a fedés típusát és a talaj eredetét.



2. ábra A mintavételi pontok megoszlása tájhasználat szerint Sopronban és környékén
 Figure 2. The distribution of the samples in Sopron according to the land use types

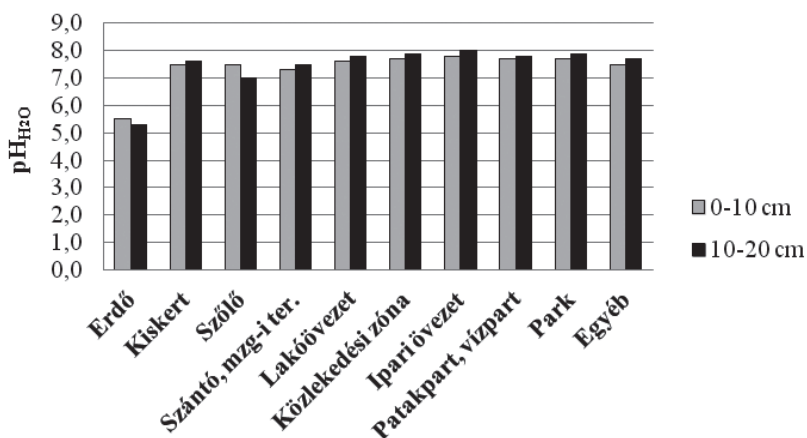
A vizsgált minták egynegyede erdővel borított területről származik, ami hozzátartozik a város és környezetének jellegéhez. A lakóövezeti, közlekedési zóna és ipari terület aránya is jól mutatja, hogy a természet közeli területek aránya még bizonyos mértékig egyensúlyban van az emberi jelenlét mértékével. Megjegyezzük, hogy a mintavételi pontokat nem egyenletesen tűztük ki a város területén, mivel a potenciálisan „problémás” területeken nagyobb gyakorisággal vettünk mintákat, mint a természet közeli állapotban lévő részekben.

A mintavételi pont kijelölése után a talajfelszint letisztítottuk elkülönítve ezzel a szerves és ásványi talajrétegeket, majd az egyes talajminták esetén a következő paramétereket írtuk le, illetve vizsgáltuk meg a helyszínen: humuszmennyiség, szerkezet, tömődöttség, gyökérzet, váz százalék, Munsell-féle szín, fizikai féleség, kiválás, talajhiba, átmenet. A begyűjtött talajmintákat laboratóriumban a következő paraméterek szerint vizsgáltuk: kémhatás ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$, pH_{KCl}), szénsavas mésztartalom, hidrolitos és kicserélődési aciditás, szemcseeloszlás, humusztartalom, összes nitrogéntartalom, ammónium-laktát-ecetsav-oldható foszfor- és káliumtartalom, KCl-oldható kalcium- és magnéziumtartalom, etilén-diamin-tetraecetsav (EDTA) vagy dietilén-triamin-pentaecetsav (DTPA) oldható réz-, vas-, mangán- és cinktartalom. A talajok leírását és laboratóriumi vizsgálatát a hazai irodalmakban ismertetett módon végeztük (SZABOLCS 1966, BELLÉR 1997).

A terepi és a laboratóriumi mérési eredményeinket digitálisan rögzítettük, térinformatikai módszerekkel dolgoztuk fel (DigiTerraMap), majd következtetéseket vontunk le a helyszíni adatok, a laboratóriumi értékek és az elkészített tematikus térképek alapján. A mérési eredmények alapján kimutatható, hogy az egyes pontokban a talajok tulajdonságait milyen mértékben határozza meg a természeti környezet (földtani adottságok, klíma, hidrológia, természetes vegetáció), illetve a milyen mértékben érvényesül az ember okozta környezet-, valamint terület-átalakítás az intenzíven növekvő tájhasználat függvényében, hisz a talajkészletekben ez bizonyos mértékű változást mindenképpen okoz (VÁRALLYAY 2008). Az egyes pontokban kapott eredmények alapján feltérképezhető a talajok állapota, a szennyezések áramlási iránya, a talaj puffer-képessége, a területi differenciák és azok lehetséges okai.

Eredmények és értékelésük

A kémhatást alapvetően az alapkőzet és a területre jellemző kilúgzó talajképződési környezet határozta meg. Sopron területének nagy részét a már korábban említett geológiai körülmények, illetve az emberi hatásra lerakódott üledék borítja. Ez az üledék meszes (CRAUL 1992), így az üledékekkel borított területekről származó minták túlnyomó része gyengén lúgos vagy lúgos (STEFANOVITS 1992). A belvárosban gyűjtött minták kivétel nélkül lúgos kémhatásúak. A leglúgosabb értékeket a belvárosban a Deák-téren (pH 8,1), a külvárosban pedig Fertőbozon (pH 8,3) mértük.



3. ábra A pH értékek megoszlása a vizsgált szintekben a terület tájhasználati kategóriáinak függvényében
Figure 3. The distribution of pH values in the studied layers based on land use types

A Soproni-hegységet borító erdők alatt, az alapkőzetnek és az erdők hatásának megfelelően, a minták kémhatása 4,5-ös pH érték alá esett, a legsavanyúbb talajt a Bánfalván található Hősi temetőnél vett minta (pH 4,0) esetében mutattuk ki, melynek környezetében lévő többi pont is hasonlóan savanyú kémhatást mutatott. Tehát az alapkőzetnek megfelelően az erdős területek pH értékei mindkét szintben alacsonyabbak a többinél (3. ábra), míg a többi vizsgálati ponton mért értékek a városi talajokra jellemző semleges, de inkább gyengén lúgos tartományba sorolhatók.

Külterületen a legmeszesebb – 72% CaCO_3 tartalmú – talajmintát kulturális örökség részeként számon tartott kevésbé szabályos mintázatú Piuszpuszta és Sopronpuszta között kijelölt mérőponton mértük, valamint a második legmagasabb értéket az Ipar körút közelében lévő GySEV pályaudvarnál (52% CaCO_3) mutattuk ki. Ahol a Soproni-hegység metamorf alapkőzetének jelenléte érvényesül, ott a savanyú kémhatású talajok miatt nem mutatható ki szénsavas mész. A belváros területén a legmeszesebb (20% CaCO_3) talajminta a Kölcsey utcában kijelölt pontról származik, mely az építkezések során felhasznált anyagok jelenlétére utalhat. A belvárosi minták szénsavas mésztartalma az általunk használt kategóriák szerint nagyon sok (BELLÉR 1997), ez a külterületi minták harmadára is igaz mindkét szintben. A belterületen a korábbi építkezések miatt a törmelékek és hulladékok a talajba kerülve megemmelhetik a talaj kalcium-karbonáttartalmát. A belterületi építkezés folyamatosan jellemző volt Sopronra, mert a gazdaságos lakósűrűséget és beépítettsé-

get a belvárosi házak udvaraiban létrehozott belső házsorok kialakításával biztosították (KUBINSZKY 2003).

A talajok fizikai féleségét szemcseeloszlási vizsgálat és az Arany-féle kötöttségi érték alapján állapítottuk meg (SZODFRIDT 1993). A szemcseeloszlási vizsgálatok alapján a felső szintből vett talajok, több mint fele vályog fizikai féleségű. Az Arany-féle kötöttségi szám alapján a talajok agyag fizikai féleségűek, ebben az esetben azonban figyelembe kell venni a humusz módosító hatását is. Az ilyen talajok jó vízgazdálkodási tulajdonságokkal rendelkeznek, mivel vízáteresztő képességük közepes, víztartó képességük és holtvíztartalmuk azonban jó. Ez a tulajdonság nagyban befolyásolja a tájegységet alakító növénytakaró kialakulását. A mindkét szintben magas kötöttségi számmal rendelkező talajok a város dél-nyugati részén gyakrabban fordulnak elő. A mérési eredmények kiértékelése közben több mintavételi pontban is előfordult, hogy a magas kötöttségi számokhoz magas humusz illetve ezekhez néhány pontnál magas nitrogén értékek is társultak. Ennek kettős oka van, először is a magas humusztartalom megnöveli a kötöttségi értéket. Emellett pedig a talajok ritkán előforduló bolygatása, a nagymértékű avarborítottság és a sok csapadék miatt, a lebontási folyamatok állandóan és gyorsan zajlanak le jó termőképességű talajt hozva létre. Korábban jellemző volt a várost körülvevő hegyvidéken létesített erdei kertek üdülési célú kialakítása, de ez az egyedi táj- és építészeti jelleg mára eltűnően van.

A talajok szervesanyag-tartalmának vizsgálatai szerint a minták 94%-a 2% feletti humuszt tartalmazott, mely kedvező tulajdonság. A humusz mennyiség alapján erősen elkülönül egymástól a belváros és a külváros, míg az előbbinél nincs kiugróan magas érték – 10% alatti eredményekről beszélhetünk minden esetben –, addig a külvárosban az erdővel borított területeken több kiugró értékkel is találkoztunk, így érthető, hogy a 10% feletti legmagasabb értékek a városképző TV torony közvetlen közelében található erdő (25,9 H%) talajára jellemzőek. Megemlítendő, hogy nem csak a felső 0–10 cm-es, hanem az alatta fekvő 10–20 cm-es rétegben is 10% feletti volt a humusztartalom.

Megfigyelhető volt, hogy ahol magas humuszértékeket kaptunk, ott az összes nitrogéntartalom is arányosan nagyobb volt. Ennek oka, hogy a talajban lévő szerves anyagok nem csak szénben gazdagok, hanem nitrogénben is. A 0–10 cm-es réteg nitrogénnel jobban ellátott (STEFANOVITS et al. 1999) az alsóbb szinthez képest, ezért a nitrogénértékek kevés kivétellel a felső szintben mindig magasabbak voltak. Kiemelkedő értékek a TV toronynál (0,75 N%) és a Balf környéki mintavételi helyeken (0,54 N%) találtak.

Az ammónium-laktát-ecetsav (AL)-oldható kálium változó mennyiségben fordul elő. Ez változatosság elsősorban a külterületen lévő szántókon, gyepeken és kiskertekben használatos káliumtartalmú műtrágyákra vezethető vissza. A peremterületeken történő mezőgazdálkodás jellemzően kezd kiszorulni és helyükön lakóövezetek létesülnek, így a hagyományos történelmi városkarakter átalakulóban van. A legmagasabb káliumértékeket a Sopron-Győr vasúti vonaltól D-re felvett pont (87,2 mg $K_2O_5/100g$) és a várostól 1–2 kilométerre természet közeli területen létesült Gidai-patak utcában (94,8 mg $K_2O_5/100g$) mutattunk ki vizsgálatok során mindkét talajszintben. Az AL-oldható foszfortartalom vizsgálat kimutatta, hogy – mindkét tanulmányozott szintben – a minták 55–65%-a 26 mg-nál több P_2O_5 -ot tartalmaz 100g talajra vonatkoztatva (BELLÉR 1997), tehát a vizsgált minták több mint felének foszfortartalma nagyon magas volt. A belvárosi minták közül

a nagy forgalmat bonyolító közlekedési zónák pontjainál mutattunk ki magas foszforértékeket. A város szerkezet megváltozása az úthálózatok növekedését is jelenti, melyek a peremterületeken akadályozzák az élőlények migrációját és sok esetben a túlzott terület-használat az életterüket is lecsökkenti. A külvárosi mintákból pedig a magas káliumértékekkel – 70 és 90 mg $K_2O_3/100g$ – arányosan magas foszfor eredményeket állapítottunk a művelés alá vont területek esetében.

Nem találtunk nagy különbséget a magnézium ellátottságban. A begyűjtött talajok 80–90%-ának magnéziumtartalma 0,32 g Mg/kg-os érték alatt található. Az erősen meszes és magas káliumtartalommal rendelkező talajokon magnéziumhiány léphet fel (KALOCSAI 2006). A magnéziumtartalom természetesen a balfi palackozó üzem mögött (0,79 g Mg/kg) gyűjtött mintákban volt a legjelentősebb, mert a törések mentén olyan nagy magnéziumtartalmú ásványvíz tör a felszínre, amely a tortonai törmelékes üledékben tárolódott a miocén képződmények keletkezése óta. A kalciumtartalom vizsgálatánál a legmagasabb értékeket közlekedési zónákban – az utak jégmentesítése során sokszor $CaCl_2$ -t használnak – és mezőgazdasági terület közelében mértük. Magas oldható kalciumértékek jellemezték a római korból ránk maradt Amfiteátrumnál (6,47 g Ca/kg) illetve a Felsőbüki Nagy Pál utcában (6,17 g Ca/kg) gyűjtött mintákat. Az előbbi a korábban létezett mészkőépítmény maradványainak jelenlétével magyarázható, az utóbbi pedig gyakran funkcionál kutya-futtatóként is.

Sopronban a legmagasabb oldható vastartalmi értékeket az erdős területekről (Deákúti út (1526 mg Fe/kg), Hősi temetőhöz vezető út (1497 mg Fe/kg)) származó mintáknál találtunk (4. ábra). Erdőtalajoknál jellemző, hogy a vas-oxidjainak vegyületei felhalmozódnak a talajban és elszíneződést okozhatnak (STEFANOVITS et al. 1999).



4. ábra Vastartalom a 0–10 cm-es mélységben
Figure 4. The iron content of soils in the depth of 0–10 cm

A $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ és a vasértékek között viszonylag szoros kapcsolat van. A kémhatás vizsgálatoknál már korábban megállapítottuk a hegyvidék talaja az alapkőzet miatt savas kémhatású és ezeken a mintavételi pontokon – 5-ös pH alatti értékek – magas oldható vasértékek párosultak a savanyú erdőterület pontjaihoz.

A mangánértékek 82–84%-ban 100 mg/kg érték alattiak és követik a vasértékek tendenciáit. A Dudlesz-erdőben (923,1 mg Mn/kg) valamint több más erdős területen mindkét talajrétegben kiugróan magas mangántartalmat fedeztünk fel, amely valószínűsíthetően az alapkőzetre vezethető vissza.

A legmagasabb oldható cinkértékeket a belvárosi forgalmat bonyolító utak mentén, illetve a buszpályaudvar (21,6 mg Zn/kg) közelében mértük mindkét szintben. Cinkfelhalmozódás nemcsak a közlekedés miatt lehetséges, mivel a cink és vegyületei az antropogén hatások állandó kísérői, háztartási eszközökben, ipari és mezőgazdasági felhasználásban egyaránt jelen vannak (CSATHÓ 1994). Ennek megfelelően a város különböző pontjain – Soprontól ÉNy-ra (75,74 mg Zn/kg) vagy a Festő közben mindkét szintben (28,65 mg Zn/kg) – jelentős mennyiségben voltak kimutathatóak.

Az oldható réztartalom vizsgálatok szerint magas értékeket mértünk a Virág völgyben (78,27 mg Cu/kg), illetve más kistelkes és családi házas övezetben több mintavételi ponton is (5. ábra). A magas réztartalom oka lehet ezeken a helyeken a szőlő és növénytermesztés, melyhez régen és napjainkban is az úgy nevezett „bordói lé”-t – réz-szulfát és mész keverékét – használják növényvédőszerként, melynek termésköszövény-fokozó hatása a fokozódó chlorophyll-képződéssel magyarázható.



5. ábra Réztartalom a 10–20 cm-es mélységben
Figure 5. The soil copper contents in 10–20 cm depth

Összefoglalva tehát a város területén legnagyobb részben gyengén lúgos kémhatású talajok találhatók, melyeknek magas a kalcium-karbonát tartalma. A külterületeken jellemzően magas a tápanyagtartalom valószínűsíthetően a folyamatos tápanyag utánpótlásnak köszönhető, melyeket már sok esetben mezőgazdasági területből átminősült lakóövezetben mértünk. Az értékek alapján arra következtetünk, hogy az itt található talajokat már nem csak az alapközet, hanem az antropogén hatásokra lerakódott üledékek határozzák meg és a peremterületek beépítése nagyban elősegíti a városi talajok tulajdonságainak változását és terjeszkedését a vizsgált területen.

Kutatásaink a jövőben az adatok további átfogóbb elemzésével, kiértékelésével, összefüggések keresésével, következtetések levonásával kívánjuk folytatni. Mindezek mellett az általunk gyűjtött talajminták nehézfém tartalmát is szeretnénk megvizsgálni, hogy teljes képet kapjunk az ipari és az antropogén hatások mértékéről. A nehézfém tartalom vizsgálatok elvégzése azért is fontos, mert ezek az elemek akkumulálódva a talajokban nemcsak a környezetre, hanem az emberi egészségre is káros hatással lehetnek.

Köszönetnyilvánítás

Köszönet Varga Zsófia és Stark Miklósné laboránsoknak, akik a laboratóriumi vizsgálatokban közreműködtek. Kutatásunkat a TÁMOP 4.2.1.B-09/1/KONV-2010-0006 és a TÁMOP-4.2.2.B-10/1-2010-0018 számú projekt keretében valósítottuk meg.

Irodalom

- BELLÉR P. 1997: Talajvizsgálati módszerek. Egyetemi jegyzet, Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Termőhelyismerettani Tanszék, Sopron, 118 p.
- BILLWITZ, K., BREUSTE, J. 1980: Anthropogene Bodenveränderungen im Stadtgebiet von Halle/Saale. In *Wiss. Zeitschrift Univ. Halle*, XXXIX, Heft 4, Halle - 25–43 pp.
- BUDAI T., KONRÁD GY. 2011: Magyarország földtana. Egyetemi jegyzet, PTE, Pécs, 14 p.
- BULLOCK, P., GREGORY, P. J. 1991: *Soils in the Urban Environment*. Blackwell, Oxford, 174 p.
- CRAUL, P. J. 1992: *Urban soils (Applications and practices)*. John Wiley & Sons Inc., New York, 366 p.
- CSATHÓ P. 1994: A környezet nehézfém szennyezettsége és az agrártermelés. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 146 p.
- DÖVÉNYI Z. (szerk.), 2010: Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 876 p.
- FÜLÖP J. 1990: Magyarország geológiája – Paleozoikum I. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 325 p.
- GÉCZI R. 2007: Városi talajok. Előadás. Szeged.
- GÖCSEI I. 1984: Győr-Sopron. In TÓTH, L. (szerk.): Magyarország megyéi - Győr-Sopron, Kossuth Könyvkiadó. Budapest, 7 p.
- KALOCSAI, R. 2006: A magnézium (Mg). *MezőHír* 10: 40–42 pp.
- KERTÉSZ Á. 2003: Tájökológia. Holnap Kiadó. Budapest, 166 p.
- KERTÉSZ Á. 2008: Tájökológia a huszonegyedik században. In: CSIMA, P., DUBLINSZKI-BODA, B. (szerk.), Tájökológiai kutatások: a III. Magyar Tájökológiai Konferencia kiadványa, Budapest, 33–38. pp.
- KONKOLY-GYURÓ É., TIRÁSZI Á., WRBKA T., PRINZ M., RENETZEDER C. 2010: Határon átívelő tájak karaktere. A Fertő-Hanság medence és Sopron térsége. / Der Charakter grenzüberschreitender Landschaften. Das Fertő/Neusiedlersee-Hanság-Becken und die Region Sopron. Nyugat-Magyarországi Egyetem Kiadó (Lővérprint), Sopron. 43 p. - A kétnyelvű kiadvány az Osztrák-Magyar Akció Alapítvány támogatásával készült
- KOVÁCS M., NYÁRI I. 1984: Budapesti közterületek talajainak nehézfém tartalma. *Agrokémia és Talajtan* 33(3–4): 501–510.
- KUBINSZKY M. 2003: Sopron építészete a 20. században. *Stil Nuovo Bt. Kiadó*. 160 p.

- POKOLNÉ S. E. 1999: A túravezetés általános ismeretei. In: HÁNCSS P. (szerk.) IX.: Földtörténet – geológia. Jegyzet középfokú túravezetői tanfolyamok számára – Budapesti Természetbarát Sportszövetség Oktatási és Módszertani Bizottsága & Túravezető Oktatók Sportegyesülete, Budapest. 19 p. www.fsz.bme.hu/mtsz/szakmai/tvok09.htm
- PUSKÁS I., FARSANG, A. 2007: A városi talajok osztályozása és antropogén bélyegeinek meghatározása Szeged példáján. *Tájökológiai Lapok* 5(2): 371–379.
- PUSKÁS I., PRAZSÁK I., FARSANG A., MARÓY P. 2008: Antropogén hatásra módosult fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságok értékelése Szeged és környéke talajaiban. *Agrokémia és Talajtan* 57(2): 261–280.
- RUNGE, M. 1975: Westberliner Böden anthropogener Litho- oder Pedogenese. Dissertation an der Technischen Universität Berlin, 237 p.
- STEFANOVITS P. 1992: Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 380 p.
- STEFANOVITS P., FILEP, GY., FÜLEKY, GY. 1999: Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 470 p.
- SZABOLCS I. (szerk): 1966: A genetikus üzemi talajtérképezés módszerkönyve. Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet, Budapest, 331 p.
- SZEGEDI S. 1999: Közlekedési eredetű nehézfémek Debrecen talajaiban és növényzetében, ennek talajtani összefüggései és városökológiai hatásai. Doktori értekezés. Kossuth Lajos Tudományegyetem. Debrecen, 138 p.
- SZODFRIDT I. 1993: Erdészeti termőhelyismeret-tan. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 317 p.
- TÓTH I. 2011: Sopron város története. Kutatási összefoglaló, Soproni Múzeum, Sopron. 10 p.
- VÁRALLYAY GY. 2008: Tájökológia – Fenntartható tájhasználat. In: CSIMA P., DUBLINSZKI-BODA B. (szerk.), *Tájökológiai kutatások: a III. Magyar Tájökológiai Konferencia kiadványa*, Budapest, 39–48 pp.

EXAMINATION OF URBAN SOILS IN SOPRON

A. HORVÁTH, P. SZŰCS, O. KÁMÁN, E. NÉMETH, A. BIDLÓ

Department of Forest Site Diagnosis and Classification, University of West-Hungary, Sopron, Hungary
H-9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky u. 4. e-mail: hadri@emk.nyme.hu

Keywords: Sopron/ urban soils/ anthropogenic effects/ land use types/ suburban, agricultural and forested area / physical and chemical characteristics/ GIS methods

The location and evolution of the cities were fundamentally influenced by the environmental factors and the characteristics of the landscape. It's not only the environment and the landscape that affect the city, but also the city has an effect on the environment and the landscape, there is a constant flow of material, energy and information amongst them. In our research we were trying to shed light on the impact of the anthropogenic activities on the urban soil, reveal the connection between the influence and the usage of the urban soil and draw the conclusions. The values we gained through our examinations were placed on a digital map with GIS (Geospatial Information system) methods. After entering the pH values, the acidity of the parental material can be observed in both layers on the southwest forest territories of the city, moreover the - so far insignificant - alkalizing of the city territories compared to the surroundings due to the land-shaping activities of mankind. We cannot find any carbonated lime in one fourth of the samples, these samples came mostly from the mountainous surrounding of the city. In the samples from the internal areas of the city, however, carbonated lime could be found particularly due to the disposal of construction scrap. The upper layer of the examined soil is rich on humus, in spite of the increasing landscape usage and alteration of the structure. The highest humus and nitrogen values could be found in the soil of the forests near to the television tower, in the lower layers the amount of organic material was less. The lowest AL-solvent potassium values could be found in these areas, as well. We have found significant values of AL-solvent phosphorus, KCl-solvent potassium and magnesium in vehicular zones or near agricultural land. Higher iron content could be found in the samples of acid forest territories, the manganese values follow these tendencies. The highest zinc values can be shown in both layers near the bus station and the roads with the highest traffic. The copper tests gave us steadily high values at several sampling points throughout the Virágvölgy-site and the separate house zone of the city. In the course of our examination we were trying to find a connection between land usage and land status which would allow the evaluation of the future status and the processing of the necessary improvement methods. Based on our experiments the unique character of the city is fading away, the qualification of the peripheral areas are changing, the usage of the land is condensing which lead to a declining quality of urban soil.