

Egyes növényfajok nehézfém szennyezettsége Vác térségében

Csereklye E. Krisztina

*Szent István Egyetem, Természetvédelemi és Tájökológiai Tanszék
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1. E-mail: csereklye@gmail.com*

Összefoglaló: A kutatásom területeként Vác déli részén elhelyezkedő Duna-Ipoly Nemzeti Park mozaikos élőhelyét választottam. Jellegzetessége, hogy ebben a kis térségben igen sokféle vizes élőhely típus található: forrás, patak, tó, mocsár, ártér és folyó. A cikk célja, hogy bemutassa különböző növények toxikus nehézfém szennyezettségének vizsgálati eredményeit egyes jellemzők esetében. Az eredmények bemutatják a szennyezési állapotot a különböző területhasználati módok alapján is. A megvizsgált növényanyagban megtalálható több fa, mint például *Fraxinus excelsior*, *Salix alba*. A cserjék között a *Buddleia davidii*, *Ligustrum ovalifolium*, *Pyracantha coccinea*, *Syringa vulgaris*, *Spiraea vanhouttei*, valamint a lágyszárúak közül a *Plantago major* szerepel. A toxikus szennyezettség mérési eredményei atomabszorpciós spektrometriával a Varian-spectra AA300 műszeren készültek. Az elkészült mérési eredmények alapján megállapítható, hogy a Duna-part és a 2-es főút felszínének közelében sajátos nehézfém koncentráció alakult ki a növényzetben. Egyes fafajok esetében, mint például a *Salix alba*, a 2-es főút szegélye mentén a park belső területén a tavaszi és az őszi mintákban többszörös koncentráció értéket kaptunk, a Duna-Ipoly Nemzeti Park területén gyűjtött mintához képest. Egyes esetekben az eltérés 5-8-szoros is volt. Csaknem az összes nehézfém esetén kiugróan magas volt a *Plantago major* nehézfém tartalma a 2-es főút, valamint a Duna-parti területen az őszi mintákban.

Kulcsszavak: természetvédelem, területhasználat, toxikus szennyezés

Bevezetés

A több mint egy évtizedes környezettudományi tanulmányaim, munkám, során elsődleges célom volt a tájökológia adottságok és felhasználási lehetőségek vizsgálata a Dunakanyarban, valamint egy váci mintaterületen.

Munkám fő célja az volt tehát, hogy bebizonyítsa, hogy a tájökológiában a geográfia, a természeti lények – ezen belül kiemelt módon az ember – és környezetüknek kapcsolata, valamint a jelenségek és folyamatok rendszerelvű, funkcionális értelmezésének kapcsolata egymás kiegészítői és azok egyaránt fontosak. Munkám során feladatomból volt, hogy végigkövessem, elemezzem a témával kapcsolatos hazai és nemzetközi szakirodalmat és aktuális kutatásokat, valamint a terepi munkák és laboratóriumi mérések eredményeinek alapján választ kapjak egyes növények toxikus nehézfém szennyezettségének vizsgálati eredményeire különböző területhasználati módok alapján is.

A közlekedés légszennyező hatása mindenki számára egyértelmű, a gépjárművek üzemanyagában lévő benzin ólomtartalma 80 éven keresztül terhelte az utak menti környezetet. Az ólommentes benzin bevezetésével csak az ólomterhelés növekedése szűnt meg, a talajba jutott szennyeződések továbbra is jelen vannak, a növények különböző módon felveszik, így bekerülhet a táplálékláncba és az emberbe is (ELTE AT 2005). Hazánk ásványi elemforgalmát illetően aggodalomra adhat okot (Kádár 2001):

- a levegő magas Pb, Cd, Zn, As, Ni stb. szennyezettsége,
- a talajok regionális elsavanyodása; Ca, Mg, P, K védőelemekben való elszegényedése, valamint dúsulásuk szennyező elemekkel (Cd, Pb, Ni stb.),
- a növények növekvő szennyezettsége az elsavanyodó talajokon, városi és ipari körzetekben, autóutak mentén (szennyeződés a talajból, levegőből).

A közlekedés során keletkező füst, korom, por részecskék, valamint a hozzájuk kötődő nehézfémek diszpergálódnak a környezetbe. Az Pb, Zn és a Cu kicsiny felületű részecskékhez tapadva távoli vidékekre is eljutnak, ahol kiülepednek a talajra és a növényzetre. A légkörbe került nehézfém tartalmú por és korom szemcsék napokig, sőt hetekig is a levegőben maradhatnak lebegő állapotban és több km-re is eljutnak az emisszió helyétől. A kibocsátott nehézfémek jelentősebb része, mintegy 50-60%-a az út felületére, illetve az út menti 15 m-es sávban rakódik le. Az úttól távolodva fokozatosan csökken a talaj és a növény terhelése. Az útmenti sávban főleg a 0-20 cm-es talajréteg terhelt, a talajmélység növekedésével a nehézfém koncentrációk értéke exponenciálisan csökken. Az úttestről gyűjtött szediment mintákban és az úttestről lefolyó vízben jelentős Zn, Pb, Cd, Ni, Fe, Cr és Cu tartalom mérhető. Megállapították, hogy a forgalom sűrűség növekedésével a minták nehézfém tartalma lineárisan nőtt (Fodor 2002).

A nehézfémek növényi szövetekbe történő berakodásának két módja van: az atmoszférikus berakodás a levegőből leülepedő porból, illetve a

felvétel a talajból (Fodor 2003). Az ipari területek és a nagy forgalmú utak mentén a levelekre rakódó fémek felvevődhetnek a kutikulán és az epidermiszen keresztül, mikor a harmat vagy a csapadék vízben feloldódnak. Az elmúlt években azonban bizonyították, hogy a leveleken keresztül is számottevő mennyiségű nehézfém kerülhet a növényekbe.

Sipos (2004) szerint a növények igényeik szerint képesek szabályozni a felvehető fémmennyiséget, így a különböző növény együttesek különböző mélységű talajszintekből mobilizálják a fémeket. Egyes vizsgálatok azt mutatják, hogy a nagyobb nehézfém terhelés illetve az egyszerre jelenlevő többféle nehézfém-ion hatására nő a mobilis, növények által felvehető nehézfémek mennyisége, ami károsan hathat a növények minőségére (Sz. Molnár 2003). A nagyvárosoknak mezo- és mikroklíma módosító hatása van. Általában a levegő szennyezettebb volta és a magas építmények miatt kisebb a besugárzás. A makroklíma hatását elsősorban a klímazonális növénytársulásokon érdemes lemérni. Egyetlen növényzeti típusról sem állítható ugyanakkor, hogy a makroklímától független lehetne. Az edafikusan és mikroklimatikusan befolyásolt intrazonális vegetációra is hat a makroklíma, elsősorban a mikroklíma megváltozásán keresztül, közvetetten (Kun 2002).

A mesterségesen létrehozott, vagy roncsolt területeken növénytelepítéssel kialakított zöldfelületek fontos szerepet játszanak a lakott vagy az intenzíven használt rekreációs területeken. Komplexitásában nehezen, bizonytalan eredményekkel és emberi léptékkal nagyon lassan „rekonstruálható” életközösségekről lévén szó, az eredeti élőhelyek rehabilitációra is csak ott érdemes gondolni, ahol a környezeti adottságok a tapasztalatok alapján némi reményt adnak a sikerre (Hologon 2006).

Anyag és módszer

Vác levegőszennyezés mértéke úgy megnőtt az utóbbi évtizedben, hogy káros hatása már a természeti területeket is elérte. A megnövekedett levegőszennyezésnek kiváltó okai között szerepel a járműforgalom fokozatos emelkedése, háztartási eredetű légszennyezés fokozódása, valamint az egyes ipari üzemek légszennyező tevékenysége, mint például a személtéítő DDC Kft.

Az emberre gyakorolt levegőszennyező hatás mellett a növényekre és az állatokra kifejtett káros hatás is megjelenik. A növények sokszor különösen érzékenyen reagálnak a légszennyezésre. A károsodás mértéke

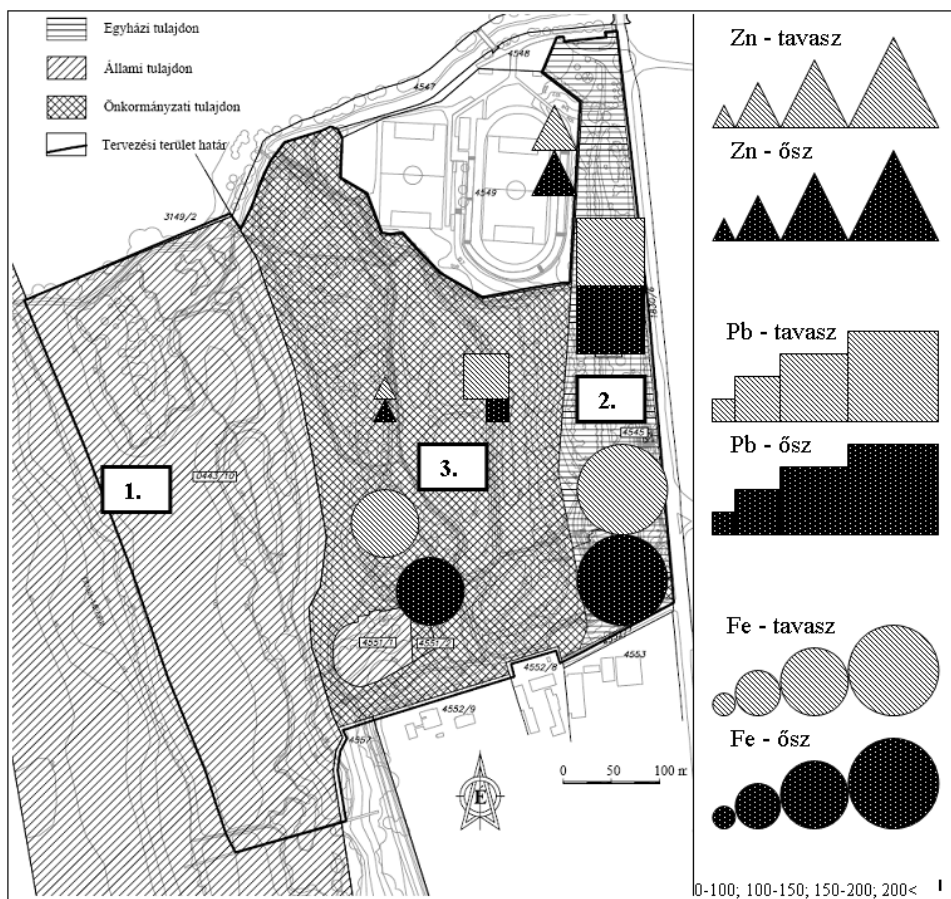
függ a szennyezőanyag koncentrációjától, a hatás időtartamától, a növény fajtától, fajtájától, életkorától, ezek függvényében a hatás lehet akut vagy krónikus. A természetes populációban megcsappan az egyed- és faj szám. Valóságos zuzmó sivatagok alakulnak ki a szennyezettebb helyeken. A rezisztens, többnyire értéktelen fajok elszaporodva megváltoztatják a cönózis összetételét. A 80-as évektől kezdődően egyre nagyobb problémává vált az erdők leromlásos betegsége, ennek kialakulásához a levegőszennyezés is hozzájárult (Bíró 2002). Mégis a vizsgálatok azt mutatják, hogy a térség élővilága, életközösségei funkcionális szintig rehabilitálhatóak, egységes funkcionális rendszere helyreállítható (Bíró 2000).

A Dunakanyar növényvilága az éghajlati tényezők miatt igen változatos. A térséget jellemző növényvilágból védelem alatt áll számos faj. A védett területek növényvilága országosan ismert. A növényvilághoz hasonlóan változatos a vízi, vízparti, erdei, réti és hegyvidéki állatvilág is. A védett természeti területeken számos védett vízparti madárfaj, hal, kétéltű és hüllő faj található a Vác belterületének déli részén elhelyezkedő Váci-ligetben (Bánhidi 2001).

Vizsgálati területeként, Vác város belterületének déli határán a Váci-ligetben elhelyezkedő mozaikos élőhelyet választottam, mert a területen belül megtalálhatóak a különböző tájhasználati egysége a különféle zavarhatási tényezőkkel. A vizsgálatokat indokoltá tette, hogy a mintaterület közvetlenül a forgalmas 2-es főút mellett helyezkedik el. További közelben található lakópark és város fokozott ipari tevékenységének jellemzői is indokoltá tette az itt végzett vizsgálatokat.

A Váci-liget területének ökológia problémájával és a lehetséges rehabilitációjával több tanulmány foglalkozott az elmúlt évtized alatt (Illyés 2005). Az elemzések alapján körvonalazódnak azok a problémák, amelyek nem csak a Váci-liget vízrendszerét, hanem más egyedi területeit is érintik – tájlesztés, kultúrtörténet (Bánhidi 2001, Sági 1983). A Váci-liget területének három tulajdonosa van: a katolikus egyház, az önkormányzat és az állam. Ennek függvényében történik fenntartása, fejlesztése és védelme, amely jelentősen kihat a terület ökoszisztémájára. A vizsgált területen különböző természetvédelmi szervezetek és hálózatok találhatóak meg: a Duna-Ipoly Nemzeti Park, Natura2000-es területek, az Országos Ökológiai hálózat, valamint a helyi önkormányzat által védett nyilvánított területek (VPHI 2005).

A vizes élőhelyek, mocsarak, lápok elsősorban a nagy folyók ártereihez kötődnek, az egyéb nagy növényzeti egységekben zárványszerűen létrejött, egyedi képződményekből eredetileg is kevesebb volt a Dunakanyarban,



1. ábra. A Váci-liget területén található fák nehézfém tartalmak összesítése a 2.sz és a 3.sz. ökotónban (mg/kg^{-1})

ezekből is már csak kicsiny maradványok lelhetők fel (Hologon 2006). Az ökoszisztéma szempontjából különös jelentőséggel bír az a tény, hogy ebben a vizsgálatra kiválasztott kis térségben a vizes területek reprezentánsainak olyan széles spektrumával találkozunk, amely magában foglalja a hazai víz-típusok jelentős részét: forrás, patak, tó, mocsár, ártér és folyó. A kiválasztott folyót, mint természetes ökológiai folyosót kísérő 1.sz. ökotónnak a Duna partmenti sávját tekintetem. A 2.sz. kiválasztott ökotónként a 2-es főutat kísérő növényzavot jelöltem meg. Ez a zóna átmenetet képez a terület természetes növényzete, és az út által zavart zóna között. Ezekben az ökotónokban végeztem el a növények toxikus szennyezettségére vonatkozó vizsgálatokat, valamint az eredményeket a Duna-Ipoly Nemzeti Park területén vett minták-

kal – mint kontrollterülettel – hasonlítottam össze, melyet 3.sz. ökotónként jelöltem meg (1. ábra). A 3 területi egységben a következő nehézfémek tartalmát vizsgáltam a növényekben: Ni, Cu, Zn, Mn, Pb, Cd, Co, Fe. A növényanyag gyűjtése 2 szakaszban, május elején, illetve október végén történt.

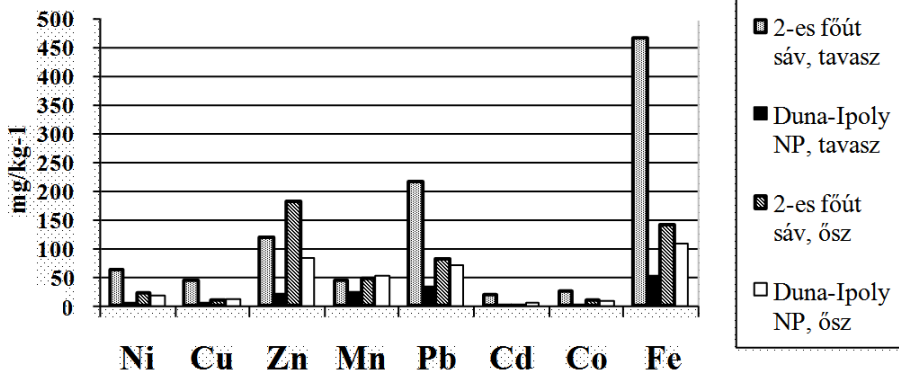
A fajok megnevezésekor „A Magyarországi edényes flóra határozója” Simon (2004) nomenklatúráját követtem. A megvizsgált növényanyagban megtalálható több fa, mint például magas kőris (*Fraxinus excelsior*), a fehér fűz (*Salix alba*). A cserjék között a nyári orgona (*Buddleia davidii*), széleslevelű fagyal (*Ligustrum ovalifolium*), vöröslő tűztövis (*Pyracantha coccinea*), közönséges orgona (*Syringa vulgaris*), kerti gyöngyvessző (*Spiraea vanhouttei*), valamint a lágyszárúak közül a nagy útifű (*Plantago major*) szerepel.

A kezelési eljárás első részeként az összes növényi minta apróra vágva került a szárítógépbe, ahol 70 °C-on pár órás 3-4 órás szárítást kapott. Ezt követően por alakú formává lett zúzva, majd egyenként 0,5 g-os mennyiségben tűzálló kerámiákba lett helyezve. A kerámiák kijelölt pontokra lettek helyezve az 500 °C-os tűzhelyben, ahol 8 órás égetés következett. A kerámiák pontos elhelyezése igen fontos, mivel a magas hőtartalom során semmilyen jelzés nem marad a kerámia edényeken. Az égetés követően a lehűlt hamut pipettával felszívott salétromsav (HNO_3) és 25 ml desztillált együttesével filteren keresztül lecsepegtettem egy kis méretű tartályba, majd filter cseréje után megismételtem a leszűrési csepegtetést egy másik üres tartályba. A nehézfém koncentráció kimutatásakor a száraz növény anyag súlyánál kg^{-1} mértékegységesen alkalmaztam. A toxikus szennyezettség mérési eredményei atomabszorpciós spektrometriával a Varian-spectra AA300 műszeren készültek az Athéni Agrártudományi Egyetem Talajtani Kutatóintézetében történtek, az intézmény által megadott nehézfém vizsgálati lehetőségek alapján.

Eredmények

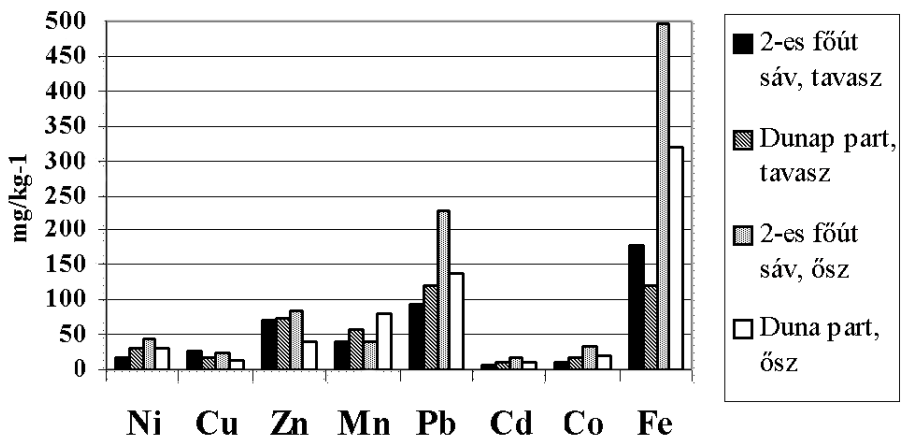
Egyes fa fajok esetében, mint például a *Salix alba*, a 2-es főút szegélye mentén, mind a tavaszi, mind pedig az őszi minta esetében többszörös értéket kaptam a park belső területén, a Duna-Ipoly Nemzeti Parkban gyűjtött mintához képest (2. ábra). Ez az érték akár 5-8-szoros nagyságú számot is mutat. Továbbá kiugróan magas az őszi minták adatai alapján a *Plantago major* nehézfém tartalma – csaknem az összes nehézfém esetén – a 2-es főút, valamint a Duna-parti területen (3. ábra).

Salix alba tavaszi és őszi toxikus szennyezettsége a Váci-ligetben (2007-es adatok alapján)



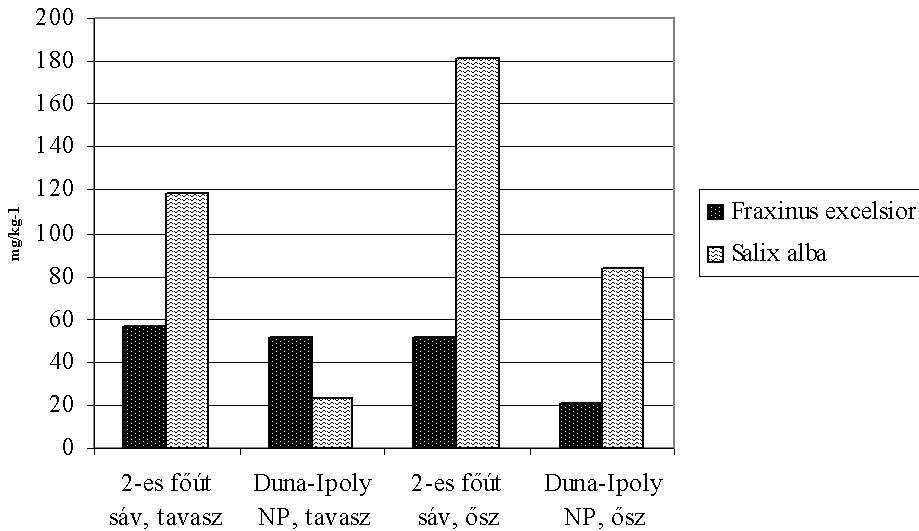
2. ábra. *Salix alba* tavaszi és őszi toxikus szennyezettsége a Váci-ligetben

Plantago major tavaszi és őszi szennyezettsége a Váci-ligetben (2007-es adatok alapján)



3. ábra. *Plantago major* tavaszi és őszi szennyezettsége a Váci-ligetben

Cink tartalom összegzése a fákban



4. ábra. A cink tartalom összegzése a fákban területi egységenként

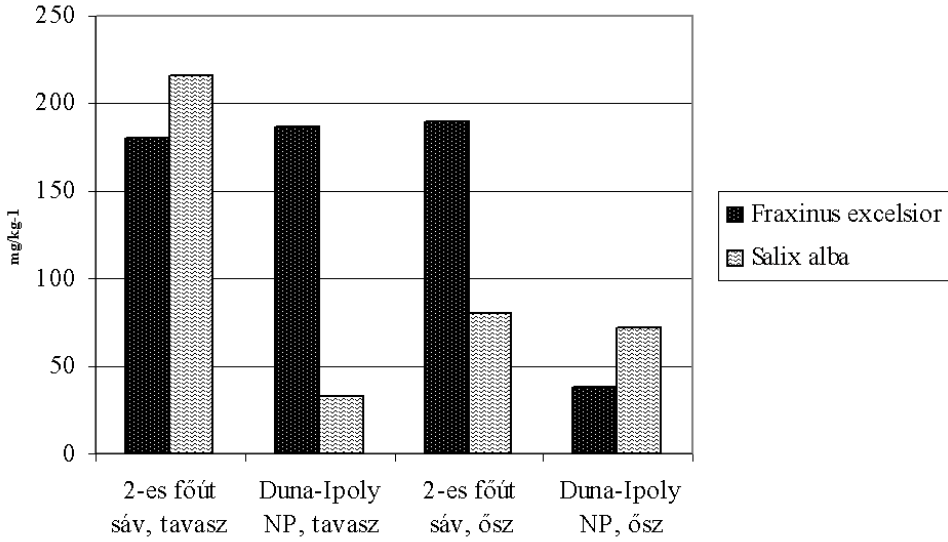
A fa fajok tavaszi és őszi eredményének összesítésében szembevetően látszik, hogy a 2-es főút sávjában jóval magasabb a nehézfém tartalom a növényekben, mint a Duna-Ipoly Nemzeti Park területén. Kimagaslóan nagy az eltérés egyes elemeknél, mint például a cink, ólom és a vas (2. ábra).

A cink tartalom a 2-es főút sávjában és Duna-Ipoly Nemzeti Park területi egységben a *Fraxinus excelsior* esetében mutatta a legmagasabb értékeket és ebből is a kategóriában a legmagasabb az őszi mintában található a 2-es főút sávjában, ahol 180 mg/kg^{-1} értékig ugrott fel az érték. A *Salix alba* esetében az értékek alacsonyabbak voltak. A tavaszi és az őszi értékek csak nem megegyeztek minden esetben, kivételt a Duna-Ipoly Nemzeti Park őszi adatai képeznek, ahol csak nem a fele volt a cink tartalom (4. ábra).

Az ólom tartalom esetében a *Fraxinus excelsior* adatai a Duna-Ipoly Nemzeti Park őszi adatainak eredménye – egy eset kivételével – mindig magasabbak voltak a *Salix alba*-ban mért adatoknál. A kivételt a 2-es főút sávjának tavaszi mintája adja, ahol az ábra legmagasabb értékével ugrik ki az ólom tartalma a mintának (5. ábra).

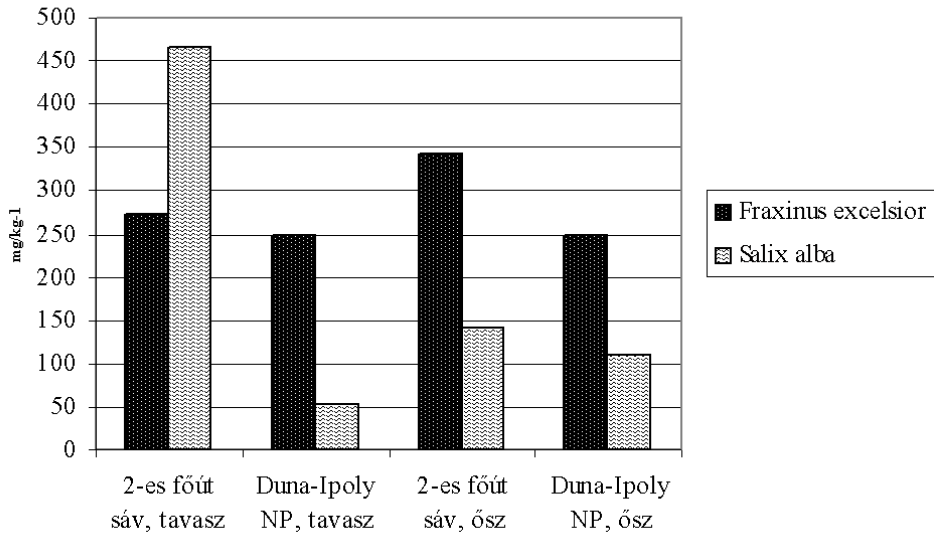
A vas tartalom a Duna-Ipoly Nemzeti Park területén mind a *Fraxinus excelsior*, mind pedig a *Salix alba* esetében alacsonyabb értéket mutat a 2-es főút sávjához képest. Az ábra legnagyobb arányú eltérése a *Salix alba* tavaszi mintái között látható, mivel itt a különbség csaknem tízszeres értéket mutat (6. ábra).

Ólom tartalom összegzése a fákbán



5. ábra. Az ólom tartalom összegzése a fákbán területi egységként

Vas tartalom összegzése a fákbán



6. ábra. A vas tartalom összegzése a fákbán területi egységként

Értékelés

A kedvezőtlen folyamatok ellensúlyozása szempontjából feltétlenül előnyösnek tekinthetők az új erdők telepítésére-, pótlására irányuló törekvések a Dunakanyar területén, azonban a telepítések terén a koordináltság, a hatékonyság több szempontból sem megfelelő (Fogarasi 2001). Többnyire egymástól elszigetelten, elaprózott részeken, s jellemzően nem azokban a térségekben jelennek meg az új zöldfelületek, ahol azt a Dunakanyar érdekei zöldfelületi szempontból megkívnának. Az emberi gondatlanság, tudatlanság következtében kialakult környezet-szennyezés hatására, mind nehezebb a természetes állapot fenntartása és visszaállítása, melynek kezelésekor tekintetbe kell venni a társadalom, elsősorban a helyi lakosság igényeit (Aradi et al. 1999).

Fontos különbséget tenni egy terület zöldfelületi és a növényteni értéke között. Amíg az előbbi rekreációs és környezetvédelmi szempontból ítélnéljük fontosnak, az utóbbi speciális, a nagyközönség számára gyakran nehezen érthető természetvédelmi, örökségvédelmi szempontból pótolhatatlan kincs. A zöldfelület közérzetjavító, életminőséget emelő hatású, ezért növelése, a „zöld környezet” kialakítása, rehabilitációja gyakran merül fel elemi igényként a lakosság és az idelátogatók részéről. Sok esetben közvetlen környezetvédelmi célok érhetők el a fatelepítéssel, például az utak mellett (Hologon 2006).

A növényzet a Váci-ligetben nem csak az ökoszisztéma egyik legösszetettebb alkotórésze, amely saját biológiai törvényeinek és ökológiai törvényszerűségeknek megfelelően él, fejlődik, s emellett élőhelyet nyújt a fauna számára is, hanem mindezek mellett a társadalom fizikai, pszichikai jólétének is egyik alapja. A biológiailag aktív felület által végzett környezet-kondicionálás Vác város életében igen fontos szerepet játszik, mert javítja a település klímaháztartását, ökológiai egyensúlyát, s ezzel közvetlenül és közvetve is hozzájárul az ember fiziológiás folyamataihoz és a közérzet javulásához. A városi biotópok védelme nem elsősorban a védett, veszélyeztetett fajok élőhelyének megóvását szolgálja, bár kétségkívül nagyon fontos feladat ez is, hanem sokkal inkább az élővilág változatosságának megőrzését, és ezen keresztül a társadalom és a természet kapcsolatának javítását.

A biotópok és a biocönózisok változatossága a városi tájat – mind ökológiai, mind vizuális értelemben – gazdagítja, s a különösen értékes ökoszisztémák is nagyobb esélyt kapnak a túlélésre, ha elegendő kondicionáló felület van a városban és megfelelő zöldhálózat, jól működő ökológiai folyosók kapcsolják a várost a külső zöldövezethez. Az elvégzett vizsgálá-

tokból következik az, hogy a nehézfémeknek igen jelentős szerepe van a megvizsgált Váci-liget zónáinak és környezetének ökoszisztémájában. Az elkészült mérési eredmények alapján megállapítható, hogy a Duna-part és a 2-es főút felszínének közelében sajátos nehézfém koncentráció alakult ki a növényzetben. Eredményekből jól látható, hogy a szennyezés elsődleges forrása a 2-es főút, másodlagos forrása, pedig a Duna-parti terület szennyezettsége. A nehézfémek jelenlétének hatására a természetes és a természeteshez közeli peremterületek szegélyének a fajösszetétele módosulhat, ami a területhasználati módok változásához vezethet, és ez akár még a mikroklímára is kihathat.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondok a Magyar Ösztöndíj Bizottságnak, amely a Magyar Államközi Ösztöndíj keretein belül lehetővé tette a kutatásokat az Athéni Agrártudományi Egyetemen.

Irodalomjegyzék

- Aradi, Cs., Dévai, Gy., Gőri, Sz., Csabai, Z. & Nagy, S. (1999): Különböző típusú vízterek és vizes élőhelyek természetvédelmi kezelésének gyakorlati követelményei. Összefoglaló tanulmány a „Magyarország Vizgazdálkodási Stratégiája az Ezredforduló után” c. MTA projekthez. – Kézirat, Budapest, pp. 10-15.
- Bíró, Gy. (2000): Vác Város Városfejlesztési- és Környezetvédelmi állapotfelvétel. – Vác Város Polgármesteri Hivatal, Vác, pp. 5-15.
- Bíró, I. (2002): Váci Kistérség környezeti illetve levegőtisztasági állapotának vizsgálata. 2002/000-604-01 sz. nyilvántartott pályázat. – Aragon Art Bt. Vác, pp. 5-40.
- Bánhidi, L. (2001): *A XXI. század küszöbén: Vác.* – CEBA Kiadó, Budapest, pp. 11-31.
- ELTE Atomfizikai Tanszék (2005): Nehézfém-szennyeződések meghatározása röntgenfluoreszcencia analízissel. Környezetfizikai Laboratóriumi Gyakorlatok. – <http://ludens.elte.hu/~akos/kt/kfmeresek.html> (letöltés ideje 2009. október 11.)
- Fodor, F. (2003): Ólom és kadmiumstressz a növényekben. – *Botanikai Közlem.* **90**: 107-120.

- Fodor, L. (2002): *Nehézfémek akkumulációja a talaj-növény rendszerben.* – Disszertáció dolgozat, Pannon Egyetem, Veszprém.
- Fogarasi, Gy. (2001): A Közép-Magyarországi Régió Struktúráterve, – Pro Régió Ügynökség, Budapest, pp. 80-83.
- Hologon. (2006): *A Dunakanyar természetes és kulturális örökségére alapozott fenntartható fejlesztési stratégia, kiegészített változat.* – Hologon Környezetvédelmi Tanácsadó és Szolgáltató Bt., Verőce, pp. 14-15.
- Illyés, Zs. (2005): *Váci-Liget természetvédelmi kezelési és rehabilitációs terve.* – Budapesti Corvinus Egyetem, Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék, Pagony Táj és Kertépítész Iroda, Budapest, pp. 1-15.
- Kádár, I. (2001): Kutatás és környezet. A tápláléklánc szennyeződése nehézfémekkel, mikroelemekkel. *Magyar Tudomány* 2001/5. Magyar Tudományos Akadémia folyóirata, Budapest, pp. 566-575.
- Kun, A. (2002): A növénytakaró vizsgálata és leírása táji léptékben: az utóbbi évtized. – A MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete 50 éve, 1952-2002. MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 35-64.
- Sápi, V. 1983: Vác története I-II. kötet. – Kiadta a Pest Megyei Múz. Ig., Szentendre, pp. 12–15.
- Simon, T. (2004): *A magyarországi edényes flóra határozója.* – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 846 p.
- Sipos, P. (2004): *Nehézfémek mozgását és megkötődését meghatározó geokémiai tényezők vizsgálata cserhádi talajszelvények példáján.* – Doktori értekezés tézisei, Budapest, MTA Geokémiai Kutatólaboratóriuma, pp. 13-14.
- Sz. Molnár, K. (2003): Cu, Zn, Pb és Cd megkötődési formáinak vizsgálata. *Acta Agraria Debreceniensis*, 2003/10., Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Talajtani és Mikrobiológiai Tanszék, Debrecen, pp. 3.
- VPHI - Vác Polgármesteri Hivatal Irattár (2005): *A Váci-Liget Természetvédelmi Kezelési és Felújítási Terve.* – Vác, 2005. november 8. képviselő testületi előterjesztés pp. 2-7.

Metal pollution of several plant species in the region of Vác

E. Krisztina Csereklye

*Szent István University, Department of Nature Conservation and Landscape Ecology
2103 Gödöllő, Páter K. u. 1. Hungary; E-mail: csereklye@gmail.com*

Abstract: The investigated test area was a mosaic ecosystem in the Duna-Ipoly National Park situating in Pest County on the southern boundary of Vác. The fact is that, in this little region, we meet with a broad spectrum of diverse ecosystems. It embraces the significant inland water types: spring, brook, lake, marsh, flood plain and river. The paper focuses on the analysis of certain toxic heavy metal pollution of various plant species. The results show significant heavy metal pollution in different landscape units. Among the analysed plant species, trees (for example *Fraxinus excelsior*, *Salix alba* and bushes *Buddleia davidii*, *Ligustrum ovalifolium*, *Pyracantha coccinea*, *Syringa vulgaris*, *Spiraea vanhoutte*) were sampled and in the herb *Plantago major*. All metal concentrations were measured by AAS technique, using a Varian-spectra AA300. Based on our analytical outcomes, it is concluded that, on the Danube bank and the band along No.2 motorway, a significant toxic metal concentrations have been found in the vegetation. In some tree species, like *Salix alba*, near the band of No.2 motorway – appearing in all spring and autumn samples – The observed values were higher by 5-8 times by the motorway comparing with the similar samples collected from the Duna-Ipoly National Park. Furthermore, the content of nearly all kinds of heavy metals was elevated in *Plantago major*, in the autumn samples from the areas along No.2 motorway and the Danube bank.

Keywords: environmental protection, heavy metals, landscape use, toxic pollution