

## A városi zöldfelületek hatásának vizsgálata a levegő minőség szempontjából

<sup>1</sup> Eötvös Loránd Tudományegyetem Környezettudományi Centrum

<sup>2</sup> Szent István Egyetem Talajtan és Vízgazdálkodás Tanszék

<sup>3</sup> Országos Meteorológiai Szolgálat IMFO Módszerfejlesztési Osztály

\* kardos.levente@kertk.szie.hu

### Összefoglalás

Kutatómunkánk során eltér környezeti kitettség, így eltér levegő szennyezettség helyekről származó levélmintákat vizsgáltunk három fafajta esetén (*Acer Platanoides* 'Globosum', *Tilia Tomentosa*, *Fraxinus Excelsior* 'Westhof's Glorie'). A mintákat forgalmas budapesti utak menti fasorokból, illetve a mindhárom vizsgált fafajta bemutató Szent István Egyetem Budai Arborétumából vettük.

**Kulcsszavak:** *Acer Platanoides*, *Tilia Tomentosa*, *Fraxinus Excelsior*, levegő minőség

### Bevezetés

Az elmúlt években kiemelkedő figyelem irányult a városi levegő minőség vizsgálatára. A városi díszfák fontos szerepet játszanak a közlekedési eredetű légköri szennyező anyagok, köztük a porszennyeződések megkötésében és ezzel a városi levegő tisztításában.

A légszennyező anyagok számos forrásból kerülhetnek a városi levegőbe: az ipar, a fosszilis tüzelőanyagok elégetése, a közlekedés, valamint az energia előállítás levegőszennyezéssel jár. Napjainkban széles körben alkalmazzák a növényeket a környezeti állapot felmérésére (biomonitoring). A növéyminták kémiai analízise hasznos és egyszerű módja a városi levegő minőség felmérésének. A levélminták nagy térbeli és időbeli felbontással elérhetőek, a mintavétel rendkívül egyszerű és gyors. A fák szerepe különösen fontos a növények között, hiszen hosszú élettartamuk miatt a mintavétel ismétlésére is lehetőséget biztosítanak.

A forgalmas utak környezete a városok legszennyezettebb területei közé tartozik. A gépjárművek kibocsátása, a gumiabroncsok, a fékbetétek és az útburkolat kopása növelik az egyes légszennyező koncentrációját a városi levegőben. A részecskeszennyező és száraz ülepedése a részecskék fizikai tulajdonságaitól, a meteorológiai feltételektől, valamint a megkötő felszín tulajdonságaitól függ.

A városi díszfák jelentősége kiemelkedő a közlekedési eredetű légköri szennyező anyagok, köztük a porszennyeződések megkötésében és ezzel a városi levegő tisztításában.

### A vizsgálatba bevont fafajok jellemzése

A kísérletsorozatban három fafajról származó leveleket vizsgáltunk, ezért elengedhetetlenül fontos ezen fafajta rövid jellemzése. Az *Acer Platanoides* 'Globosum' 3-5 m magas fa. Lapított gömb alakú lombjának átmérője 5-6 m, innen kapta magyar gömbjuhar nevét. A fajok többszörösen magas törzsre szemezve hozzák forgalomba. Alacsony termete miatt elfér a légvezetékek alatt, így nagy forgalmú utak kivételével utcafásításra kiválóan alkalmas. Levelei 8-22 cm átmérőjűek, 5-(7) karéjúak, kihegyezettek, szíves vállúak. A levéllemez vékony, élénkzöld és fényes, fonáka világoszöld, kopasz, csak a levélalap érzugai szakállasak. Nagy felületű, finom érhálózatú levelei miatt sokat párologtat, így sok nedvességet igényel. A lég-

szennyező gázokat és a sózást elég rosszul tűri (KRÜSSMANN, G. 1986, SCHMIDT G. 2003, SCHMIDT G. és TÓTH I. 2006, TÓTH I. 2012).

A *Tilia Tomantosa* lombhullató és örökzöld erdei faj, hazája Délnyugat-Ázsia és Délkelet Európa. Hazánkban a Dél-Dunántúl és az Alföld xero- és mezotermotölgyeseiben elterjedt. Levelei 5-12 cm hosszúak, széles tojásdad alakúak, levéllemezük vastag, fonákán apró csillagszerű. Üde, mélyréteg, meszes, humuszos, tápdús, löszös, vályogos, homokos talajt kedvel, de jól alkalmazkodik a kedvezetlenebb adottságokhoz is. Mérsékelt szárazságot, melegkedvelő, fiatalon árnyéktűrő, később fényigényes, gyorsan növekvő faj. A takácsatka a lombzárását nem károsítja, de a sózásra (a többi hársfajhoz hasonlóan) érzékeny. A hársak közül a városi körülményeket legjobban elviselő faj (COOMBERS, A. J. 2000, SCHMIDT G. és TÓTH I. 2006, TÓTH I. 2012).

A *Fraxinus Excelsior* 'Westhof's Glorie' gyors növekedésű, egyes szerzők szerint 20-25, mások szerint 30-40 méter magasra növekvő fa. Koronája széles kúp, később gömbölydeddé válik. Levelei 20-35 cm hosszúak, 7-13 levélkével, a kissé széles fűrészes kivételével csupaszok. A levélkéik fényes sötétzöldek, sima felületűek, erezetük alig mélyed be a lemezbe, legfeljebb a középérén kissé széles rősek. Levelei kihajtáskor barnák, ősszel legtöbbször zölden hullnak le. Gyors növekedésének és a városi körülményekkel szembeni jó tűrőképességének köszönhetően városfásításra széleskörűen alkalmazzák (KRÜSSMANN G. 1986, SCHMIDT G. és TÓTH I. 2006, JOHNSON O. és MOORE D. 2007, TÓTH I. 2012).

## Anyag és módszer

A mintákat forgalmas budapesti utak menti fasorokból, illetve a mindhárom vizsgált fafajta bemutató Szent István Egyetem (korábbi Budapesti Corvinus Egyetem) Budai Arborétumából vettük. Az *Acer Platanoides* 'Globosum' minták a Krisztina körútról és az arborétum alsó részéről, a *Tilia Tomentosa* minták a Karolina útról és az arborétum felső részéről, míg a *Fraxinus Excelsior* 'Westhof's Glorie' minták az Andrássy útról és a Budai Arborétum Ménesi út felhőli részéről származtak.

A 2014-es évben 2 alkalommal vettünk mintát: a vegetációs időszak közepén, június 11-én, illetve a vegetációs időszak vége felé, november 12-én. Mindkét alkalommal egy hosszabb csapadékmentes időszak után történt a mintavétel.

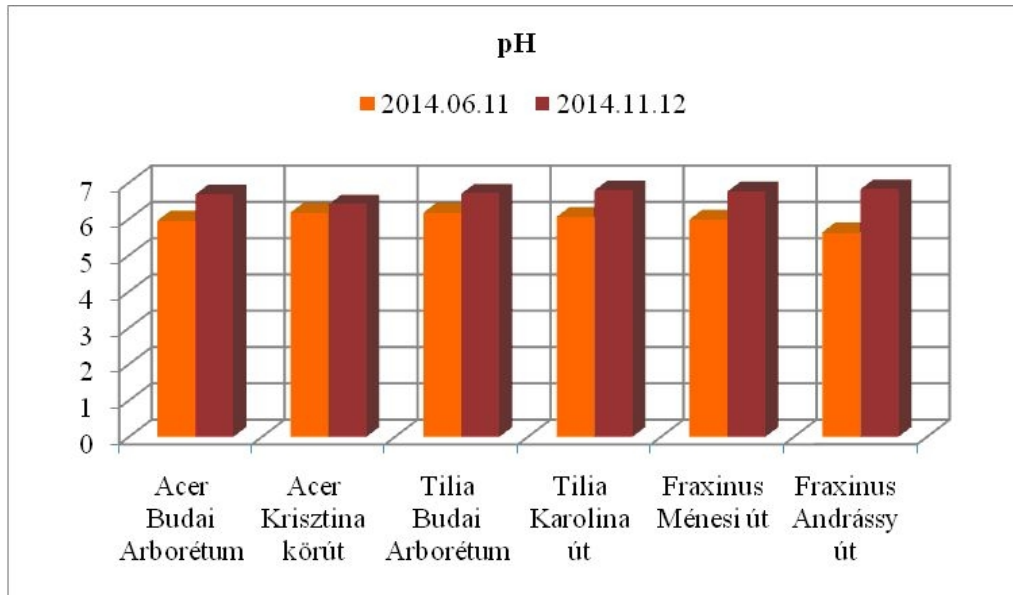
A levélmintákat 250 cm<sup>3</sup> mennyiségű desztillált vízzel lemostuk, majd 20 órán át áztattuk és 10 perc ultrahangos rázatásnak tettük ki. A mintákat leszárítottuk és elvégeztük a szilicatek kémiai analízisét (BRAUN M. et al. 2007; MARGITAI Z.–BRAUN M. 2005a, 2005b; MARGITAI Z. et al. 2005; VINCE T.–SZABÓ GY. 2009).

A légszennyezettség jellemzésére a szilicatek kémhatását, sótartalmát, nitrátion-, ammóniumion-, kloridion- és szulfátion-koncentrációját határoztuk meg. A kémhatást kombinált üvegelektroddal mértük meg, a sótartalmat a fajlagos vezetőképesség mérésével határoztuk meg. A nitrátion-, ammóniumion- és a szulfátion mérését színreakciót követően spektrofotométerrel vizsgáltuk. A kloridion meghatározása argentometriás titrálással történt. A klasszikus vízkémiai vizsgálatok után a szilicateket bepároltuk és a visszamaradt anyagot koncentrált salétromsavban tártuk fel, a salétromsavas kivonathoz meghatároztuk a minták különböző nehézfém-koncentrációját atomabszorpciós fotométerrel. Dolgozatunkban terjedelmi okok miatt csak a vízkémiai vizsgálatok eredményeit ismertetjük.

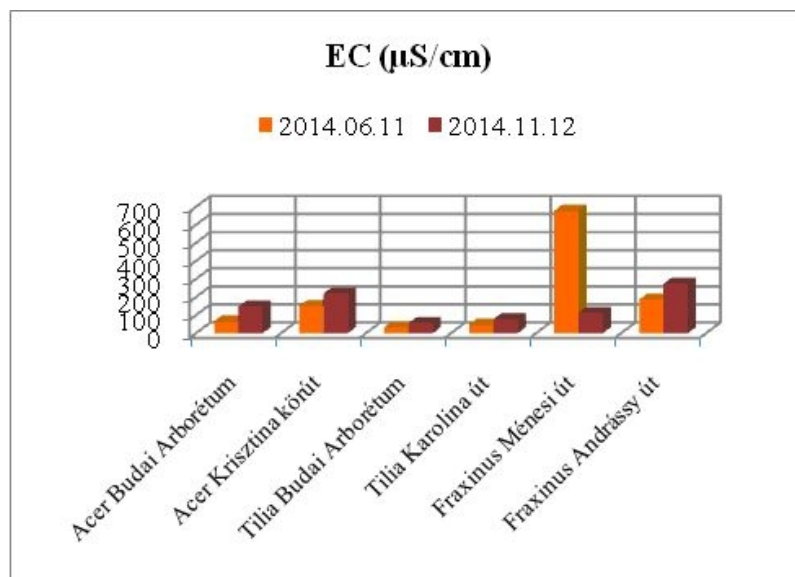
## Eredmények és értékelésük

A laboratóriumi vizsgálataink alapján megállapítható, hogy a nagyobb forgalmú helyeken származó levélminták esetén a vizsgált paraméterek esetén nagyobb koncentrációkat mértünk. A kémhatás (pH) szinte kivétel nélkül nagyobb volt a forgalomnak jobban kitett területeken

származó minták esetében (1. ábra). A sótartalmat jellemző fajlagos vezetőképesség (EC) és összes sótartalom adatai is hasonló képet mutatnak (2. és 5. ábra). A 2014. június 11-i mintavétel esetén – feltehetően mintavételi probléma miatt – jelentősen nagyobb sótartalmat mértünk az arborétumból származó minták esetén, más esetben ilyen nem tapasztaltunk. Mintavételi problémával magyarázhatjuk a kloridion (4. ábra) és a szulfátion (6. ábra) kiugró értékeit a Ménesi úti mintavétel esetén. A későbbi kísérleti periódusainkban a mintavételi problémát kiküszöböltük, ilyen problémával a későbbiekben nem találkoztunk.



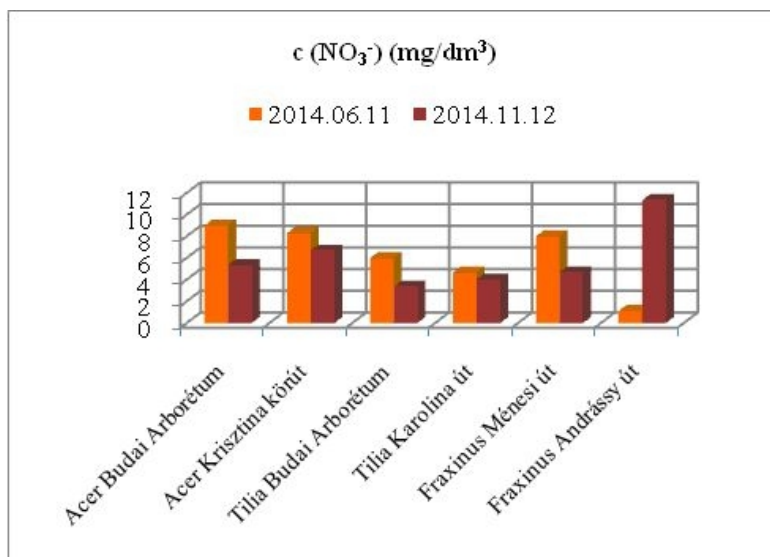
1. ábra. A szilvések kémhatása



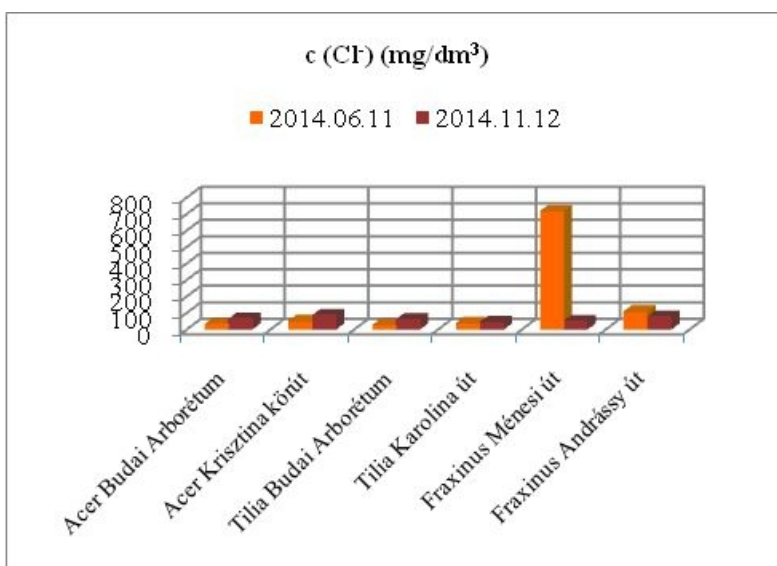
2. ábra. A szilvések vezetőképessége

A nitrátion, a szulfátion, a kloridion és az ammóniumion koncentrációk mérési eredményei alapján összességében megállapíthatjuk, hogy a forgalomnak kitett helyeken származó minták koncentrációi nagyobbak, az arborétumból származó minták értékeihez képest.

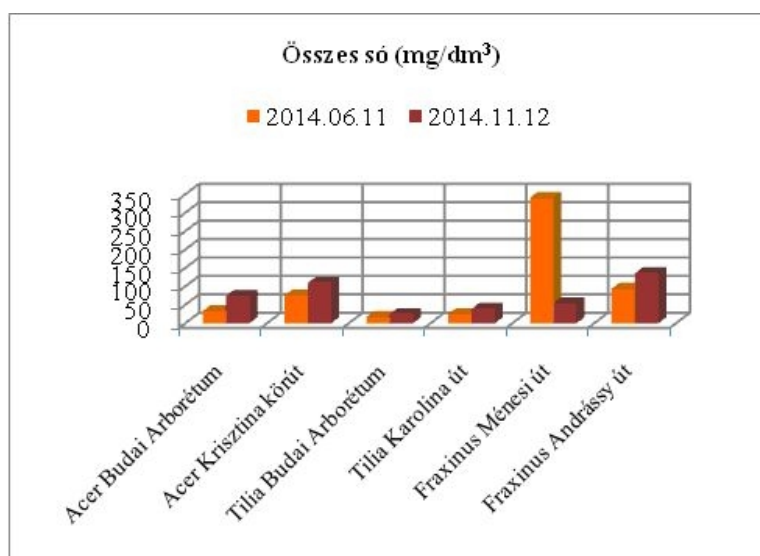
Az egyes fajták leveleiről lemosott szennyeződések összetételében is jelentős különbséget tapasztaltunk, mely azzal magyarázható, hogy a három vizsgált fajta leveleit eltérő mennyiségű levélszőr borítja, valamint a levelek viaszossága is különbözik.



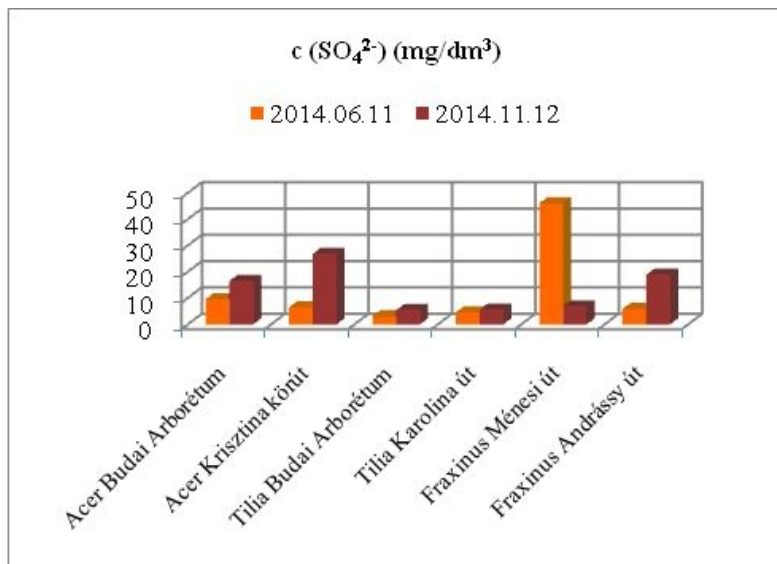
3. ábra. A sz rletek nitrátion tartalma



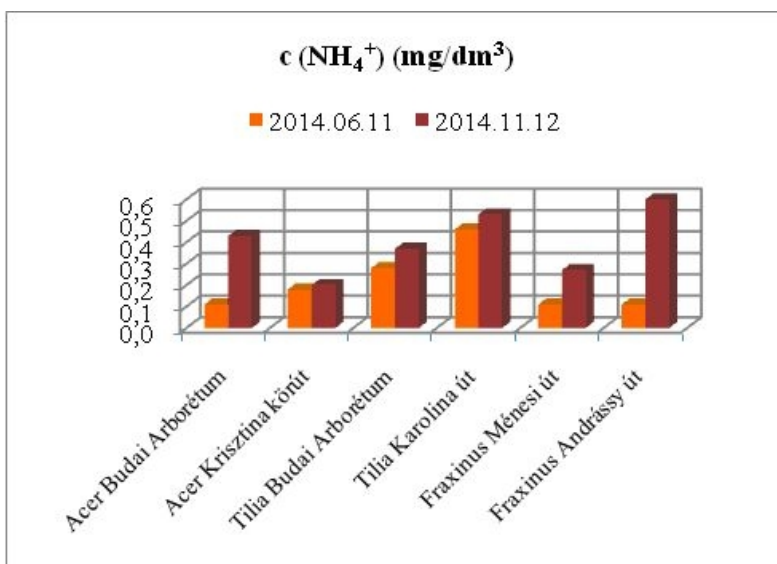
4. ábra. A sz rletek kloridion tartalma



5. ábra. A sz rletek összes sótartalma



6. ábra. A sz rletek szulfátion tartalma



7. ábra. A sz rletek ammóniumion tartalma

### Következtetések

A sz rletek, a valamint a bepárolt és roncsolt kivonatok kémiai analízisének vizsgálata alapján megállapítható, hogy a három vizsgált díszfáról származó levélminták alkalmasak a közlekedéssel jelent sen terhelt, valamint a kontrollterületek (arborétum) leveg min ségének jellemzésére. A fák levélfelületein a légszennyez anyagok a levél tulajdonságaitól függ mértékben kiülepednek, ezzel tisztítva a városi leveg t, hozzájárulva a jobb leveg min ség kialakulásához. Vizsgálataink eredményei szerint a jellemzett három dísznövényfajta alkalmas a leveg szennyezés megkötésére, ezért parkosításnál ajánlható a városi leveg min ség jobbá tétele érdekében.

Mindezen most bemutatott el zetes vizsgálataink alapján 7 hetes és 4 hetes mintavételi programokat dolgoztunk ki, ami során vízkémiai vizsgálatokat végeztünk és nehézfémeket vizsgáltunk

Az új eredményeinket kés bb közöljük.

## **Köszönetnyilvánítás**

Kutatómunkánk az OTKA 109361 azonosítójú projekt része.

## **Irodalom**

BRAUN M.–MARGITAI Z.–LEERMAKERS, M.–FINSY, R. 2007: Néhány erdélyi település környezeti állapotának jellemzése a falevelekre lerakódott por vizsgálata alapján. – *Anyagvizsgálatok Lapja* pp. 27-35.

COOMBES, A. J. 2000: Fák. – Panem Kft., Budapest. pp 302-305.

JOHNSON, O.–MORE, D. 2007: Európa fái. – Kossuth Kiadó, Budapest. 436 p.

KRÜSSMANN, G. 1986: Manual of cultivated broad-leaved trees and shrubs 2. – Timber Press. pp. 88-89.

MARGITAI Z.–BRAUN M. 2005a: Falevelekre rakódott por mennyiségének meghatározása turbidimetriás módszerrel. – *M szeres Analitika*. 127 p.

MARGITAI Z.–BRAUN M. 2005b: Nyolc európai város légszennyezettségének vizsgálata falevelekről gyjtött por elemösszetételének diszkriminancia analízisével. – *Magyar Kémiai Folyóirat – Közlemények*. pp. 38-41.

MARGITAI Z.–BRAUN M.–POSTA J. 2005: Légszennyezettség jellemzése a falevelekre üledett por szerves komponenseinek elemzése alapján. – *M szeres Analitika*. pp. 61-64.

SCHMIDT G. 2003: Növények a kertépítészetben. – Mezőgazda Kiadó, Budapest.

SCHMIDT G.–TÓTH I. 2006: Kertészeti Dendrológia. – Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 218-220.

TÓTH I. 2012: Lomblevelű díszfák és díszcserjék kézikönyve. – Tarkavirág Kereskedelmi és Szolgáltató Kft., Dunaharaszti.

VINCE T.–SZABÓ GY. 2009: Beregszász légszennyezettségének jellemzése a falevelekre rakódott vizsgálata alapján. – *Geográfus Doktoranduszok IX. Országos Konferenciájának Természeti Földrajzos Tanulmányai*. pp. 112-120.