

Magyar Donát¹, Páldy Anna¹, Szigeti Tamás¹, Szilágyi Alexandra², Orlóci László^{3,4}

¹ Nemzeti népegészségügyi Központ, Budapest - National Public Health Center, Budapest

² Szent István University, Department of Nature Conservation and Landscape Ecology, Eger - Szent István Egyetem, Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék, Eger

³ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Botanikus kert, Budapest - Eötvös Loránd University, Botanical Garden, Budapest

⁴ Magyar Díszkertészek Szövetsége, Budapest - Hungarian Ornamental Horticulturist Association, Budapest

DOI: <https://doi.org/10.29179/EgTud.2020.4.57-80>

A potenciális allergenitás felhasználási lehetősége a zöldterületek minősítésében és az allergén terhelés szabályozásában

The application of potential allergenicity in the evaluation of urban green spaces and regulation of allergen exposure

Összefoglalás

Az egyes növényfajok, taxonok allergenitása alapján kiszámítható, hogy az egyes városi zöldterületek, parkok vagy fasorok esetén milyen mértékű a pollen-terhelés. A városi parkok minősítésére külföldön már alkalmazott I_{UGZA} módszert hazai parkok és vonalas létesítmények fásszárú növényzetén teszteltük.

Az eredmények azt mutatták, hogy a módszer megfelelően alkalmazható parkoknál, azonban a vonalas létesítményeknél nem, mivel ez utóbbiaknál a számítás alapját képező terület meghatározási módszer nincs egyértelműen megadva. A számítási módszer által megkövetelt növénymorfológiai adatok a nyilvánosan elérhető hazai fakataszterek (n=11) csupán 20%-ában állnak rendelkezésre. A továbbiakban egy általunk kidolgozott új módszert mutatunk be, amely a jogi alkalmazás igényeit is kielégíti, ugyanakkor könnyen végrehajtható a már meglévő fakatasztereken, mert növénymorfológiai adatokat nem igényel, hanem az allergén fák százalékos aránya alapján ad minősítést. Eszerint alacsony allergén kibocsátású a zöldterület, ha a fa és cserje egyedek kevesebb, mint 10%-a tartozik a potenciálisan erősen/nagyon erősen allergén taxonok közé; közepes, ha 11-34%, magas, ha 34% feletti ezen egyedek aránya. Emellett bemutatjuk a módszer alkalmazásának lehetőségét a zöldterületek allergén pollen kibocsátásának csökkentésére, amelyet elsősorban szabályozás révén, közterületek vonatkozásában lehetne megvalósítani.

Kulcsszavak: allergia, pollen, allergenitás, zöldterület, városi környezet

Abstract

Based on the allergenicity of each plant species and taxa, the allergen potential of urban green areas can be calculated. We have tested the I_{UGZA} method already used abroad for the qualification of urban parks. Tests have confirmed that the method is suitable for parks. However, we have found that it is not suitable for the evaluation of tree lines, as the calculation method of area of tree lines is not clearly specified. The plant morphological data required by the calculation method are available in only 20% of the Hungarian tree cadastres (publicly available databases N=11). In the following, we have developed a

new, robust evaluation method that satisfies the needs of legal application. This method gives a rating based on the percentage of allergen trees in a given public area. According to this, a green area has a low, medium or high allergen emission if <10%, 11-34%, or > 34% of the tree individuals are belonging to the category of high/very high potential allergenicity, respectively. In addition, we present the possibility of the legal application of the above method to reduce allergen pollen emissions of green areas, as well as the content requirements of a draft regulation.

Keywords: allergy, pollen, allergenicity, urban green areas, legislation

EGÉSZSÉGTUDOMÁNY

2020;64(4): 57-80

HEALTH SCIENCE

Közlésre érkezett: 2020. október 29.

Submitted: 29 October 2020

Elfogadva: 2020. november 30.

Accepted: 30 November 2020

Levelezési cím/Correspondence:

Dr. Magyar Donát

Nemzeti Népegészségügyi Központ

1097 Budapest, Albert Flórián út 2-7.

E-mail: magyar.donat@gmail.com

Tel.: +36 1 476-1100/2210

Bevezetés, célkitűzés

A városokban található pollenadó fák jelentős allergén terhelést okozhatnak. Ennek ellenére a városi zöldterületek tervezése és fenntartása során az allergológiai tényezőt legtöbbször nem veszik figyelembe; az elmúlt évtizedekben a kialakítást elsődlegesen kertészeti (főként környezeti és növényvédelmi) és gazdasági szempontok határozták meg. Az allergiás megbetegedések számának növekedésével azonban a nem megfelelően kialakított zöldterületek lehetséges kedvezőtlen egészséghatására is felfigyeltek. A pollent szóró fák ültetésének visszaszorítására több eszköz is kínálkozik. Egyrészt, a kertész szakembereknek meg kell ismerniük az egyes fafajok, fajták és kertészeti változatok (továbbiakban taxonok) allergén pollenadó képességét, és ezt a tényezőt is figyelembe kell venniük a zöldterületek kialakítása és fejlesztése során. Másrészt, tájékoztatni kell a lakosságot különféle kiadványokkal, a kertészkedőknek szóló újságcikkekkel, vagy az allergológiai rendelőkbe kifüggesztett plakátokkal. Érdemes törekedni a vásárlói tudatos-

ság kialakítására is, amelyre külföldi faiskolai árudákban, kertészeti lerakatoknál már bevett példa az allergénmentes facsemeték felcímkézése. Azonban átfogóbb változást a zöldterületek kialakítását és fenntartását célzó rendelvek módosításától remélhetünk. Míg a lakosságot és a vásárlókat megszólító üzenetekkel a magánkertek növényzetének összetételére gyakorolhatunk hatást, addig a jogszabályok segítségével a nagyobb területeket lefedő, egységesen kezelt zöldterületek (a közterületeken található növényzet) allergén kibocsátása szabályozható. A szabályozás alapja a zöldterület allergén pollen terhelésének felmérése, amelyet az egészségtudatos tervezés, fenntartás követ. Munkánk célja áttekinteni a zöldterületek allergológiai értékelésére alkalmas módszereket, ezek tesztelési eredményeit, amelyek alapján kiválasztjuk a megfelelő módszert, amelyet elsősorban egészségügyi szakemberek, kerttervezők és tájépítészek figyelmébe ajánlunk. Célunk továbbá meghatározni a zöldterületek allergénterhelése szempontjából elfogadható célértéket. Tanulmányunkban bemutatjuk az al-

lergén terhelés csökkentésére irányuló javaslatokat is.

A zöldterületminősítő módszer kidolgozásának szempontjai

A zöldterületek felmérésére kiválasztott módszernek az alábbi gyakorlati elvárásoknak kell megfelelnie:

- A már meglévő adatbázisokra építkezik,
- Nem jelent jelentős többletfeladatot vagy költségeket,
- Könnyen elvégezhető,
- Objektív módszer, amely alkalmas arra, hogy egy későbbi szabályozás alapját képezze.

Egy adott zöldterület allergén terhelésének megállapítására megfelelő módszernek tűnhet a légköri pollenkoncentráció műszeres mérése. Azonban zöldterületek, parkok, fasorok egyedi allergén kibocsátásának méréséhez számos pollencsapda összehangolt működtetésére volna szükség, amelyre ritkán adódik lehetőség, emellett

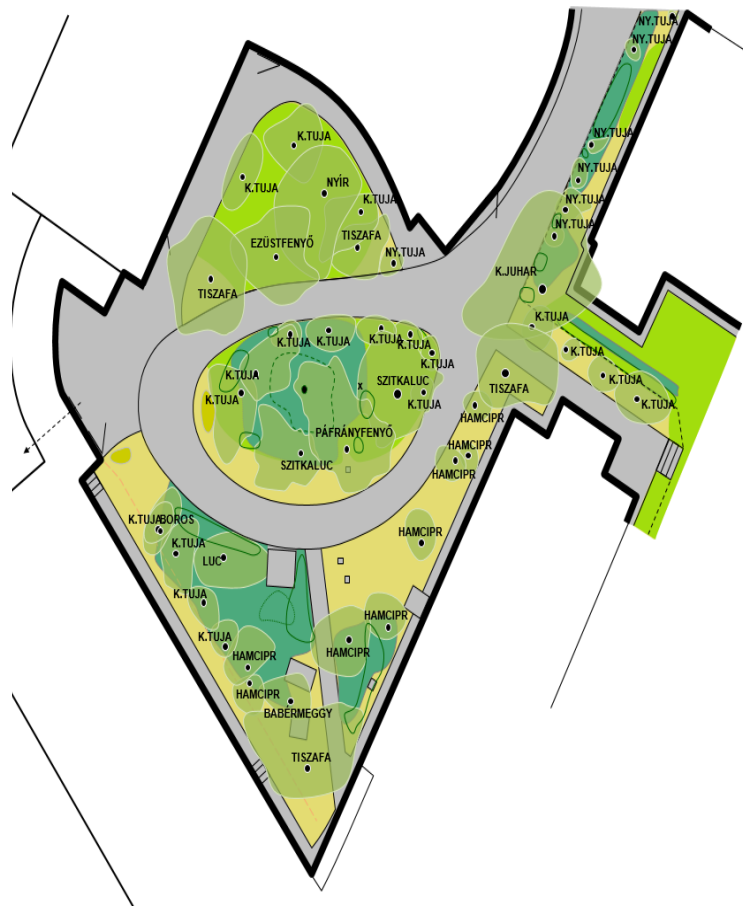
egy ilyen vizsgálat nagyon költséges és nehezen kivitelezhető lenne. Emellett zavaró tényezőként jelentkeznének a nagy távolságról érkező pollenszemek. A helyi allergénforrások felmérését más módon is el lehet végezni, mégpedig modellszámítások segítségével^{1,2}. A parkok allergén kibocsátásának becslésére alkalmas modellekben a növényzet kiterjedését és összetételét súlyozzuk allergenitásuk szerint. A modellek figyelembe vehetnek még további változókat, pl. a fatörzs, vagy korona legfontosabb dendrometriai változóit, amelyek tovább finomíthatják az eredményt. Parkok esetében a jól kidolgozott I_{UGZA} (*Urban Green Zone Allergenicity Index*¹⁾ modell áll a rendelkezésünkre, amelynek alkalmazására számos példa található a nemzetközi szakirodalomban.

E modell a hazai zöldterület minősítésre is megfelelő módszernek ígérkezett. A módszerrel kétféle zöldterület típusban, parkokban és fasorokban folytattunk tesztek, amelyek eredményeit az alábbiakban ismertetjük.

Az I_{UGZA} modell tesztelése parkokban

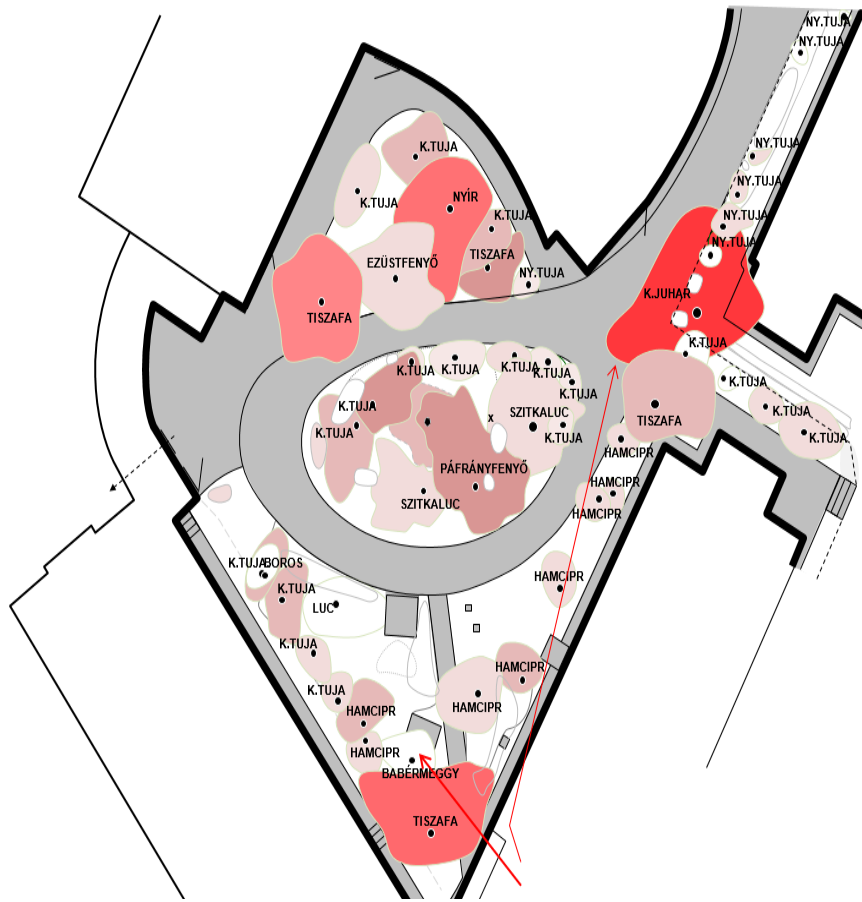
Az eredetileg a mediterrán térség városi parkjainak minősítésére kidolgozott I_{UGZA} modell egy hányados révén fejezi ki a vizsgált városi zöldterület allergizáló hatásának mértékét. A modell a minősítendő területen található valamennyi növényfaj minden egyes példányának a potenciális allergénitási értékét súlyozza az egyedek biometrikus paramétereivel, majd ezeket összegzi. Ezt követően a modell összeveti az eredményt egy azonos méretű, de maximális allergén terheléssel bíró hipotetikus területre kiszámítható értékkel ¹. Az I_{UGZA} modell szerinti hányados értéke 0 és 1 között helyezkedhet el, ahol a 0 a „nem allergizáló” területet jelenti, míg az 1 azon hipotetikusan, vagy adott ritka esetben létező legmagasabb allergén potenciált, amely esetben a vizsgált területet „maximálisan allergizálónak” kell tekintenünk. Az I_{UGZA} modellel külföldön, elsősorban Spanyolországban és Lengyelországban számos parkot vizsgáltak. Hazai kipróbálásra a Nemzeti Népegészségügyi Intézet egyik épüle-

tekkkel közre zárt, tehát jól lehatárolható zöldterületét vizsgáltuk meg. A vizsgált helyszín területe 1207,6 m²; amelyen 17 fa, ill. cserjefaj 48 egyede található, amelyek többsége keleti tuja (19 db), emellett előfordul az oregoni hamisciprus (8 db), a nyugati tuja (6 db), a tiszafa (4 db), különböző fenyőfélék (összesen 4 db) valamint páfrányfenyő, babérmeggy, korai juhar és nyír egy-egy példánya. A cserjeszint és a gyeper növényzete: terület boróka, sóskaborbolya, kerti madár-birs, tűztövis, kerti gyöngyvessző, borostyán, közönséges falgyom, nagy csalán, pázsitfűfélék. A fás növényzetről katasztert készítettünk, majd az egyedeket besoroltuk a fajra megadott potenciális allergénitási kategóriába (Potential Allergenic Value, a továbbiakban: PAV, Cariñanos és mtasi ², Samson és mtsai ³ alapján). Az így kapott eredménytérképeket az 1. és a 2. ábrán mutatjuk be.



1. ábra: A vizsgált park növényzetéről készült kataszter térképes ábrázolása. A térképen jelölt fák: k.JUHAR: korai juhar (*Acer platanoides*), k.TUJA: keleti tuja (*Platycladus orientalis*), NY.TUJA: nyugati tuja (*Thuja occidentalis*), NYÍR: közönséges nyír (*Betula pendula*), HAMCIPR: oregoni hamisciprus (*Chamaecyparis lawsoniana*), TISZAFÁ: közönséges tiszafa (*Taxus baccata*), LUC: közönséges lucfenyő (*Picea abies*), SZITKALUC: szitka luc (*Picea sitchensis*), EZÜSTFENYŐ: szúrós luc (*Picea pungens*), PÁFRÁNYFENYŐ: páfrányfenyő (*Ginkgo biloba*), BABÉRMEGGY: balkáni babérmeggy (*Prunus laurocerasus*).

Figure 1. Map of the cadastre and visualization of the vegetation of the investigated park. Trees shown on the map: k.JUHAR: Norway maple (*Acer platanoides*), k.TUJA: Chinese thuja (*Platycladus orientalis*), NY.TUJA: northern white cedar (*Thuja occidentalis*), NYÍR: silver birch (*Betula pendula*), HAMCIPR: Port Orford cedar (*Chamaecyparis lawsoniana*), TISZAFÁ: yew (*Taxus baccata*), LUC: Norway spruce (*Picea abies*), SZITKALUC: Sitka spruce (*Picea sitchensis*), EZÜSTFENYŐ: Blue spruce (*Picea pungens*), PÁFRÁNYFENYŐ: ginkgo (*Ginkgo biloba*), BABÉRMEGGY: cherry laurel (*Prunus laurocerasus*).



2. ábra: A vizsgált területen található fák potenciális allergenitása (PAV²) és lombkorona vetülete. A nyilak a potenciálisan legmagasabb és a legalacsonyabb allergén pollenkibocsátású fákat jelölik.
 Figure 2. Potential Allergenic Value² and crown projection of trees in the study area. Arrows show the pollen emitting trees of strongest and lowest potential allergenicity.

A vizsgált terület I_{UGZA} modell szerint számított allergén terhelése 0,2, amely közepesnek tekinthető (Cariñanos és mtsai (2017). I_{UGZA} index 0,30-as értéke felett az allergiások tüneteket tapasztalhatnak; az index maximuma 1). Ugyanakkor az is megállapítható, hogy az allergén terhelést alacsony szintűre (0,15-re) lehetne csökkenteni mindössze

által, ha két főbb pollenadó faegyedet (a korai juhart és a nyírfát) ugyanolyan méretű hipoallergén fára cserélnék. (Fontos megjegyeznünk, hogy a fák kivágását nem javasoljuk, azonban ha arra egyéb okból sor kerül, a helyükre ne allergén pollenadó fákat ültessenek).

Az I_{UGZA} modell tesztelése vonalas létesítményeknél

Mint azt korábban említettük, az I_{UGZA} modell parkok minősítésére készült. Vonalas létesítmények, fasorok allergén pollenadó képességére nem áll rendelkezésünkre modell. Kézenfekvő ugyanakkor, hogy kipróbáljuk az I_{UGZA} modell alkalmazhatóságát fasorok esetében is. E tesztekhez hipotetikus fasorokat állítottunk össze, amelyek a leggyakrabban előforduló eseteket képviselik. A számítások eredményeit a 1. táblázat foglalja össze. Az alapfelvetés egy házsorok által határolt „útkanyon”, amelyben egy egy-soros vagy dupla fasoros telepítés van. A terület legyen egyszerű téglalap, területe így a hossz és a szélesség szorzataként könnyen számolható. Azonban a számítás többféle módon végezhető. Az itt bemutatott, fasorokra vonatkozó tesztek a vonalas létesítmények területszámítása során felmerülő lehetséges

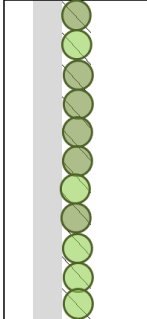
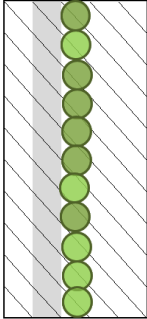
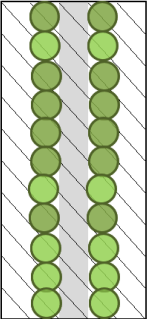
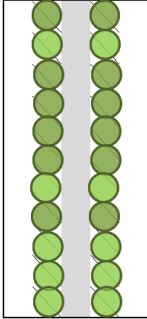
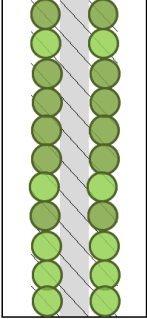
változatokat mutatják be. Az útkanyon hosszát tekintjük minden esetben azonosnak. Ahol a különbség jelentkezik, az a vizsgált terület szélessége, amely lehet a maximális lombkorona szélesség (1. és 4. próba) vagy az útkanyon szélessége (2. és 3. próba). Adódik még egy lehetőség a területszámításra, ahol az út- és a lombkorona szélesség összegét vesszük (5. próba).

A számítások alapján látható, hogy az I_{UGZA} modell nagyon érzékeny a különféle terület lehatárolási módszerekre, ugyanis az egyes tesztek eredményei jelentős eltérést mutatnak. Ha csak a lombkorona szélességgel (a „valós zöldfelülettel”) számolunk, magas allergén terhelést (0,47) kapunk, míg ugyanott, ha az útkanyon szélességét (a közterület méretét, illetve a „valós hatóterületet”) vesszük alapul, alacsony értéket (0,09) ad a modell. Dupla fasornál ez az ingadozás szintén jelentős (0,19-0,47), míg az 5. teszt eredménye (0,31) e kettő

között helyezkedik el.

1. táblázat: Az I_{UGZA} modell tesztjei hipotetikus fasorokon.

Table 1. Tests of I_{UGZA} on hypothetical tree lines.

		1. próba 1 st test		2. próba 2 nd test		3. próba 3 rd test		4. próba 4 th test		5. próba 5 th test	
											
TA szélessége (m)	BAC width (m)	5		25		25		10		15	
TA hossza (m)	BAC length (m)	50		50		50		50		50	
TA területe (m ²)	BAC area (m ²)	250		1250		1250		500		750	
I_{UGZA} érték	I_{UGZA} value	0.47		0.09		0.19		0.47		0.31	
fajsám	number of tree species	2		2		2		2		2	
fajok	tree species	P.c.	F.e.	P.c.	F.e.	P.c.	F.e.	P.c.	F.e.	P.c.	F.e.
egyedszám (db)	number of trees	5	6	5	6	10	12	10	12	10	12
allergenitási fok*	allergenic potential*	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
pollenkibocsátás*	pollen emission*	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
virágzási időtartam (hét)	principal pollination period (weeks)	8	15	8	15	8	15	8	15	8	15
virágzási időtartam, kategória*	principal pollination period, category*	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
lombkorona vetület (m ²)	horizontal crown projection(m ²)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
magasság (m)	tree height (m)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

P.c.: *Pyrus communis* (világoszöld kör), F.e. *Fraxinus excelsior* (sötétzöld kör). Szürke sáv: gyalogosok, kerékpárosok által használt út; fehér sáv: autót, ill. egyéb közterület, vonalazott terület: a területszá-

mítás alapját képező rész (a továbbiakban: TA). *: Cariñanos és mtsai alapján². 1. próba: egy fásoros út, TA szélessége=lombkorona szélesség; 2. próba: egy fásoros út, TA szélessége=útkanyon szélessége; 3. próba: dupla fásoros út, TA szélessége=útkanyon szélessége; 4. próba: dupla fásoros út, TA szélessége=lombkorona szélessége; 5. próba: dupla fásoros út, TA szélessége= lombkorona szélessége + gyalogosok, kerékpárosok által használt út szélessége. Látható, hogy a TA meghatározása erősen befolyásolja az I_{UGZA} modell által kifejezett allergén kibocsátás értékét.

*P.c.: Pyrus communis (light green circles), F.e. Fraxinus excelsior (dark green circles). Gray strip: pedestrian or bike path; white strip: roadway, other public area; lined area: the basis of the area calculation (in the followings: BAC). *: Cariñanos et al.² 1st test: single tree line, BAC width=crown width; 2nd test: single tree line, BAC width = the width of street canyon; 3rd test: double tree line, BAC width= the width of street canyon; 4th test: double tree line, BAC width= crown width; 5th test: double tree line, BAC width= crown width + roadway width. Apparently, the definition of BAC strongly influences the*

I_{UGZA} value, expressing allergenic potential of urban green spaces.

A vonalas létesítmények esetében az I_{UGZA} modellre vonatkozó gyakorlati tesztek a budapesti kerékpárutakat övező fasorokon végeztük⁴. A megvizsgált kerékpárúti fasorok összesen 2355 faegyede mintegy 60 taxonba sorolhatók be. Ezek közül 10 taxon (17%) tekinthető erősen allergénnek. Nagyobb arányban előforduló allergén taxonok a kőrisek, a platánok és a zöld juhar, míg a nyír-, éger-, fűz- és tölgyfajok csak színező elemként jelennek meg. A fák fele tartozik erősen allergén taxonba, ez 1175

db példányt jelent. Közepes allergenitással a fák 31%-a bír (732 db). E valós terepi körülmények között elvégzett vizsgálattal, az elméleti tesztekkel egybehangzó eredményre jutottunk, nevezetesen arra, hogy a I_{UGZA} modell csak a jól körülhatárolt, önálló zöldterületek esetén alkalmazható. A terepi vizsgálatok során további módszertani buktatók is nyilvánvalóvá váltak. A hipotetikus fasorokon végzett tesztnél alkalmazott ideális környezet (a házak által közrezárt útkanyon) a gyakorlatban ritkán fordul elő. Valós helyzetekben a terület legtöbbször azért nem adható meg egyértelműen, mert a) a lombkorona

vetület nem képez folytonos területet (pl. beültetetlen fahelyek miatt, vagy nagyon eltérő lombkorona szélességű fákból álló fasornál); b) az „útkanyon” nem definiálható. Ez utóbbira példa a változó szélességű úttest, illetve az egy- vagy kétoldali házsor hiánya (közterek, útkereszteződések, kanyarok, stb. esetében). E pontokon a területhatár kijelölése bizonytalanná válik.

Leszögezhetjük tehát, hogy fasoroknál nem alkalmazható a módszer (szemben a parkok minősítésével, mivel ezek kiterjedése jól meghatározható, és így a területszámítás egyértelműen elvégezhető). A vonalas létesítmények, fasorok, utcák, kerékpárutak esetében a határok kijelölése sokszor kérdéses, és nem végezhető el egyértelmű szabályok mentén, következésképpen egyazon területre akár több I_{UGZA} érték is megadható, amelyek széles határok között ingadozhatnak. Mindezek alapján könnyen belátható, hogy a gyakorlatban a terület megítélése számos hibalehetőség forrása lehet, és szinte elkerülhetetlenek a szubjektív döntések, ezért az értékelés önkényessé válhat. Amennyiben ennek a kiküszöbölésére

törekednénk, bonyolult szabályrendszer kidolgozása válna szükségessé, amely a gyakorlati alkalmazást aránytalanul megnehezítené. A fentiek alapján egy egyszerűsített eljárást javasolunk. A négyzetméterben kifejezett területi adat alkalmazását elvetjük, helyette pedig út szakaszhatárokat (keresztutak által meghatározott közterületi egységeket) adunk meg.

A fakataszterek használata a zöldterületek minősítésében

A zöldterületi adatbázisok, a közterületi fák nyilvántartási rendszerei, a fakataszterek kiváló lehetőséget adnak a faállomány összetételének vizsgálatára, amely viszonylag gyorsan és nagy területre végezhető, emellett a változások is jól nyomon követhetők⁵. Kézenfekvő, hogy a zöldterületek allergológiai minősítéséhez a már meglévő fakatasztereket vegyük alapul. A potenciális allergénitási értékei könnyen összekapcsolhatók a fakataszter adat-

bázisokkal⁶. A fakataszterek elkészítését sok országban hatályos törvények írják elő; ez alól hazánk sem kivétel. Magyarországon a fakataszterek elkészítését az önkormányzatok tulajdonában lévő ingatlanvagyon nyilvántartási és adatszolgáltatási rendjéről szóló 147/1992 (XI. 6.) kormányrendelet írja elő. A fakataszterekben tárolt adatok típusai azonban nem egységesek, mint azt az általunk beszerzett kataszterek adattípusait bemutató 2. táblázatban láthatjuk. A táblázatból az is látható, hogy az I_{UGZA} modell számításhoz szükséges lombkorona vetület adatot csak kevés (20%) fakataszteri adatbázis tartalmazza. Ugyanakkor a fakataszterek elkészítése során bizonyos alapvető adattípusok felvételére törekedni kell. Szaller⁷ szerint a törvényi előírásnak megfelelő, legegyszerűbb fakataszter adattartalma: a fa jelölése térképen vagy helyszín-

rajzon, a fa azonosítója, koordinátái, a fa terület-meghatározás alapú jelölése, település/kerület, fasor/park, szakasz/tömb, oldal/tábla, fa sorszáma, helyrajzi azonosító (HRSZ, házszám), a fa egyedi paraméterei: fafaj, törzsátmérő, koronaátmérő, famagasság, törzsmagasság, valamint a fa állapotfelmérésére vonatkozó egyéb adatok, védettség, kezelési javaslatok; a kataszter felvételének ideje, a felvételező neve). A zöldterületek allergológiai szempontból történő minősítéséhez a legfontosabb adatok a fafaj neve (magyarul és/vagy latinul) és darabszáma, amelyet valamennyi kataszter tartalmaz. Ezekkel az adatokkal tehát mindegyik kataszterben kiszámítható a zöldfelület minősítésre használható legegyszerűbb érték, az adott területen ill. útszakaszokon található allergén fajok százalékban kifejezett aránya.

2. táblázat: Hazai fakataszterekben tárolt adatok típusai

Table 2. Data types stored in tree cadastres in Hungary

Fakataszter	Budapest, sorfák	Budapest, Margit-sziget	Budapest, Orczy-kert	Budapest, Városliget	Eger	Fót	Gyoma-endrőd	Hévíz	Kalocsa	Szeged	Veszprém
Tree cadastre	Budapest, tree lines	Budapest, Margit island	Budapest, Orczy park	Budapest, city park	Budapest, Eger	Fót	Gyoma-endrőd	Hévíz	Kalocsa	Szeged	Veszprém
azonosító (sorszám, kód)tree address (number, ID	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
utca név/ street name	a	-	-	-	-	-	-	a	a	-	-
hászám/ house number	a	-	-	-	-	a	-	-	a	-	-
szakaszhatárok/ sectors	a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
latin név/ scientific name	a	a	a	a	a	a	-	a	a	a	a
magyar név /name in Hungarian	a	-	a	-	-	a	a	a	-	-	a
fakora/tree age	a	-	-	-	-	a	-	a	a	-	-
fa magassága/tree height [m]*	a	a	-	a	a	-	-	-	a	a	-
törzs körmérete/trunk circumference [cm]	-	-	-	-	-	-	a	-	a	-	-
törzsátmérő/DBH [cm]	a	a	a	a	a	a	-	a	a	a	a
törzsmagasság/trunk height [m]	-	-	-	-	a	a	-	-	-	a	-
korona átmérő/crown diameter [m]	-	a	a	a	a	-	-	a	-	a	-
korona vetület/crown projection area [m ²]*	-	b	b	b	b	-	-	b	-	a	-
Korona magasság/crown height [m]*	-	-	-	-	b	a	-	-	-	a	-
gyökérmag átmérő/root collar diameter [cm]	-	-	-	-	a	-	-	-	-	-	-
egészségi állapot, kezelés/health status, treatment	a	a	a	a	-	-	a	a	-	a	-
kivágandó/ to be cut out	-	-	a	-	-	-	-	-	-	-	-
érték/value	-	a	a	a	-	-	-	a	-	-	-

a: rendelkezésre álló adat, b: számítható adat, *: I_{UGZA} modellben használt érték.

a: available data, b: calculable data, *: needed for calculation in I_{UGZA}.

Zöldterület minősítés – módszertani javaslat

A fenti megállapításokat összegezve arra a megállapításra jutottunk, hogy az I_{UGZA} modell hazai gyakorlati alkalmazásának komoly korlátokat szabnak az alábbi tényezők

- a) a modellszámításhoz szükséges lombkorona vetületet csak kevés (20%) fakaszteri adatbázis tartalmazza;
- b) vonalas létesítmények esetén a terület lehatárolása legtöbb esetben nem végezhető el egyértelműen.
- c) a modellben használt, az egyes növényfajokra vonatkozó allergén érték (Potential Allergenic Value (PAV) ^{1,2,4}) nem tartalmaz megfelelő referenciákat az allergenitás alátámasztására, ezért támadható egy esetleges jogvitában⁸.

Az I_{UGZA} modell felhasználásának korlátai miatt a zöldterület minősítés és szabályozás céljára egy kevésbé érzékeny zöldterület minősítési eljárást dolgoztunk ki. Ebben a park vagy fasor területe helyett a közterületi névvel azonosított területre számítjuk ki a zöldte-

riület allergenitási értékét, amelyben az I_{UGZA} index helyett a különböző potenciális allergenitással rendelkező faegyedek arányával számolunk. A potenciális allergenitást a PAV helyett a CARE-S értékkel számítjuk ki ⁸. A célértéket az I_{UGZA} által meghatározott értékekből számítjuk át. Az eljárás lépéseit az alábbiakban ismertetjük. Cariñanos és mtsai (2017) ⁷ szerint az I_{UGZA} index 0,30-as értéke felett az allergiások tüneteket tapasztalhatnak az adott zöldterület pollenkibocsátásának következtében. Ez az érték megfelel egy kb. 1000 m²-es parknak, ahol a 10 m magas és 3 m-es sugarú lombkorona vetülettel rendelkező fák 35%-a erősen allergén.

A zöldterület minősítés lépései az alábbiak:

1.) A minősítendő terület kijelölése:

- park esetén a park közterületi elnevezésével (pl. Városliget), vagy geokoordinátákkal és/vagy térképes megjelöléssel azonosítható a terület
- utak, utcák, kerékpárutak, és más vonalas létesítmények esetén a minősítendő terület lehet egy közterületi sza-

kasz (pl. két keresztutca által közrezárt útszakasz) vagy a teljes közterület.

2.) A területen előforduló fákról és cserjékről katasztert készítünk (a felvételre javasolt adatok: a fa magyar és/vagy latin neve, lehetőség szerint, ill. új telepítésnél a kertészeti változat megadásával; a fa helye (pl. GPS koordináta), amely egyben a darabszámot is megadja. A potenciális allergenitás érték (CARE-S) egyes növénytaxonokra vonatkozóan az interneten ⁹, valamint a Közterületi Sorfák Jegyzékében hozzáférhető.

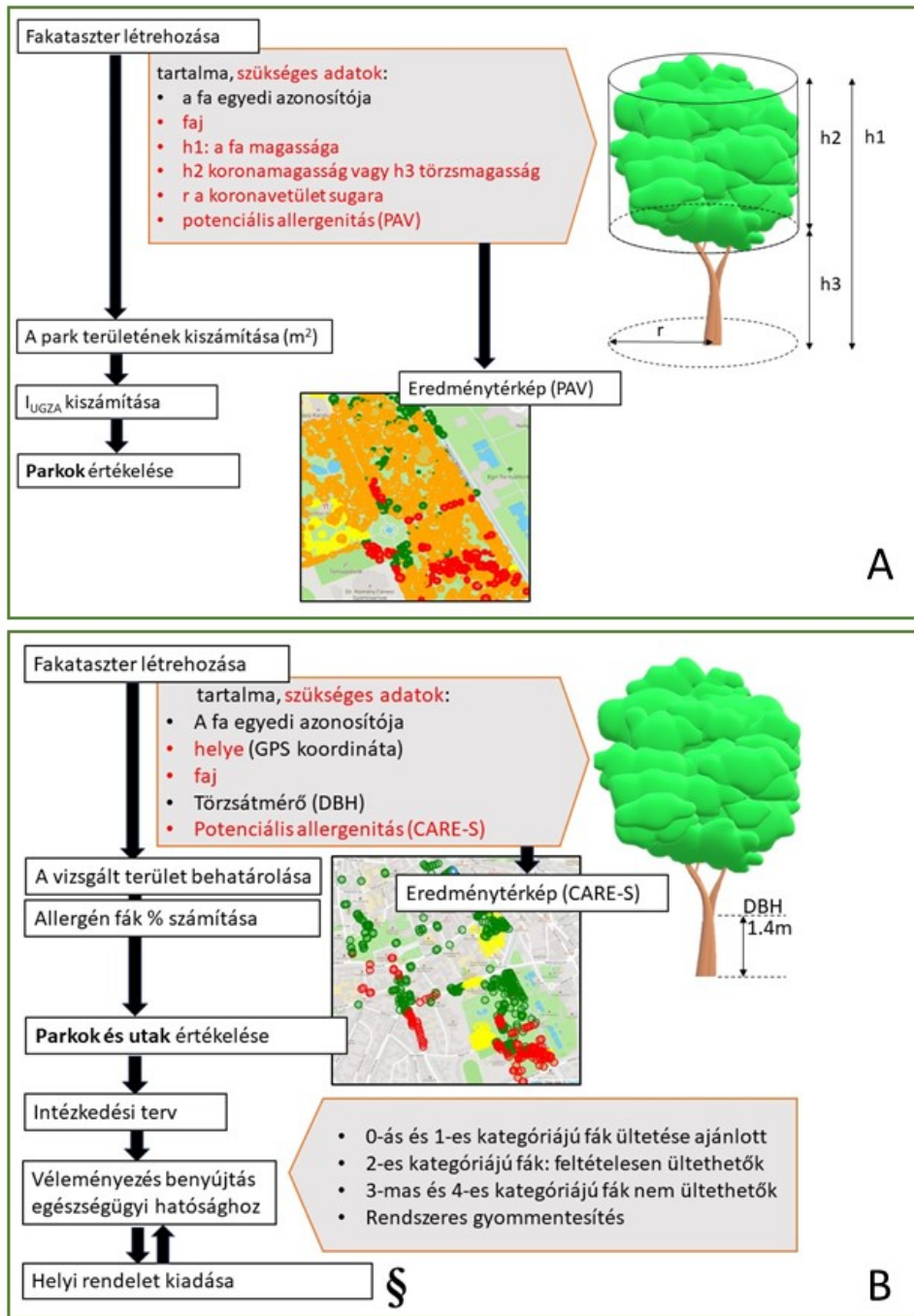
3.) A fakataszter alapján eredménytérképet állítunk elő, amelyen az egyes fák és cserjék potenciális allergenitását a megadott színkóddal jelöljük.

4.) A zöldterület minősítés: ennek során a különböző potenciális allergenitással rendelkező faegyedek arányát kiszámítjuk.

Alacsony allergén kibocsátású a terület, ha a faegyedek kevesebb, mint 10%-a az erős /nagyon erős potenciális allergenitású kategóriába tartozó fa és cserje egyedek aránya;

közepes, ha 11-34% az erős /nagyon erős potenciális allergenitású kategóriába tartozó fa és cserje egyedek aránya;

magas allergén kibocsátású, ha 34% feletti az erős /nagyon erős potenciális allergenitású kategóriába tartozó fa és cserje egyedek aránya. A magas allergén kibocsátású terület kifogásolt minősítést kap. A zöldterület minősítés folyamatát a 3. ábrán is bemutatjuk.



3. ábra: A zöldterület minősítés folyamata. A: I_{UGZA} módszer szerint B: az új módszer szerint, amelynek révén, a javasolt további intézkedésekkel a zöldterületek allergén pollen kibocsátása csökkenthető.

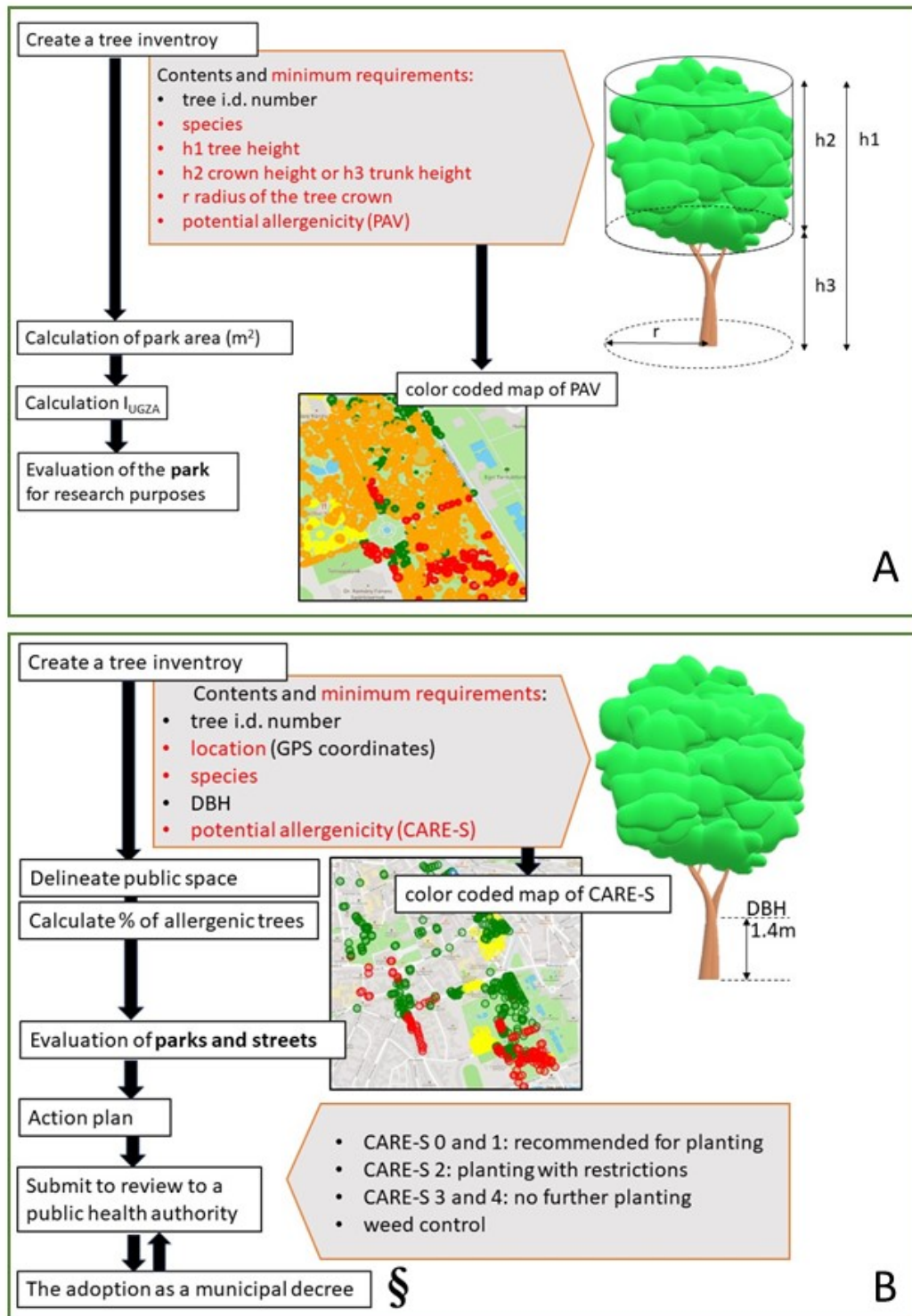


Figure 3. The evaluation process of green areas. A: according to the I_{UGZA} method B: according to the new method, through which the proposed additional measures can reduce the emission of allergen pollen in urban green areas.

A potenciális allergenitás alkalmazása a zöldterületek allergén pollen kibocsátásának csökkentésére

A pollen kibocsátó zöldterületek felmérésére alkalmas rendszer kidolgozása révén a növényzet fajösszetételéből és aerobiológiai tulajdonságaiból megadhatóvá válik az egyes meglévő vagy tervezett zöldterületek allergén pollen kibocsátási potenciálja. Az ajánlott módszer felhasználható a várostervezés növényzet-telepítési gyakorlatában, és akár új elemként is megjelenhet a zöldterület-tervezés szabályozásában, ahol egy adott faj, vagy változat allergenitását is figyelembe kell venni a hagyományosan értékelt szempontok (pl. várostűrés) mellett.

Virágzásuk idején a pollenadó fák jelentős mértékben hozzájárulhatnak az allergénterheléshez. Könnyű belátni, hogy e fák (egyéb okból történő) eltávolítása és nem allergizáló fajokkal való cseréje alacsonyabb allergénterhelést eredményez. Az allergén pollenkibocsá-

tás csökkentése érdekében tehát nem kell mást tenni, mint figyelembe venni a telepítendő fajok allergenitását a városi zöldterületek tervezésénél.

Ültetésre elsősorban a nem allergén vagy kis mértékben allergén fajokat javasoljuk (0-ás és 1-es kategória).

A mérsékelt allergén fajok (CARE-S 2-es kategória) telepítése bizonyos korlátozásokkal továbbra is folytatható, mivel az allergén pollenadó taxonok nem zárhatók ki teljes mértékben a közterületekről a biológiai diverzitás megőrzése érdekében. A lecsökkent biodiverzitás révén megnövekedne a növényállományok sérülékenysége¹⁰. Belterületen e fajok telepítése esetén az elegyarányuk a telepítési ponttól (az új fa ültetésének helyétől) számított 200 m sugarú körben max. 10% (a 200 m-es távolságot Skjøth és mtsai¹¹ számításai alapján adtuk meg). A mérsékelt allergén fák és cserjék közül a hazánkban gyakori nemzetségekbe (*Carpinus*, *Fraxinus*, *Morus*, *Populus*) tartozó fajok csak kis mennyiségben ültethetők a te-

lepüléseken. Összefüggő állományok, fasorok telepítése kerülendő az ún. védett területeken: a sűrűn lakott vagy nagy forgalmú területeken, iskolák, óvodák, bölcsődék, nyugdíjas otthonok, szabadtéri sportlétesítmények, egészségügyi ellátórendszer létesítményei 200 m-es körzetében, valamint gyógyhely minősítésű területeken. Kétlakóság esetében csak a női ivarú egyed választható. Ajánlott a hosszú távú cseréjük 0-ás vagy 1-es kategóriájú fajokra. A mérsékelten allergén fák és cserjék közül a hazánkban még nem meghonosodott fák és cserjék (*Cupressus*, *Olea*, *Ostrya*) ültetése kerülendő.

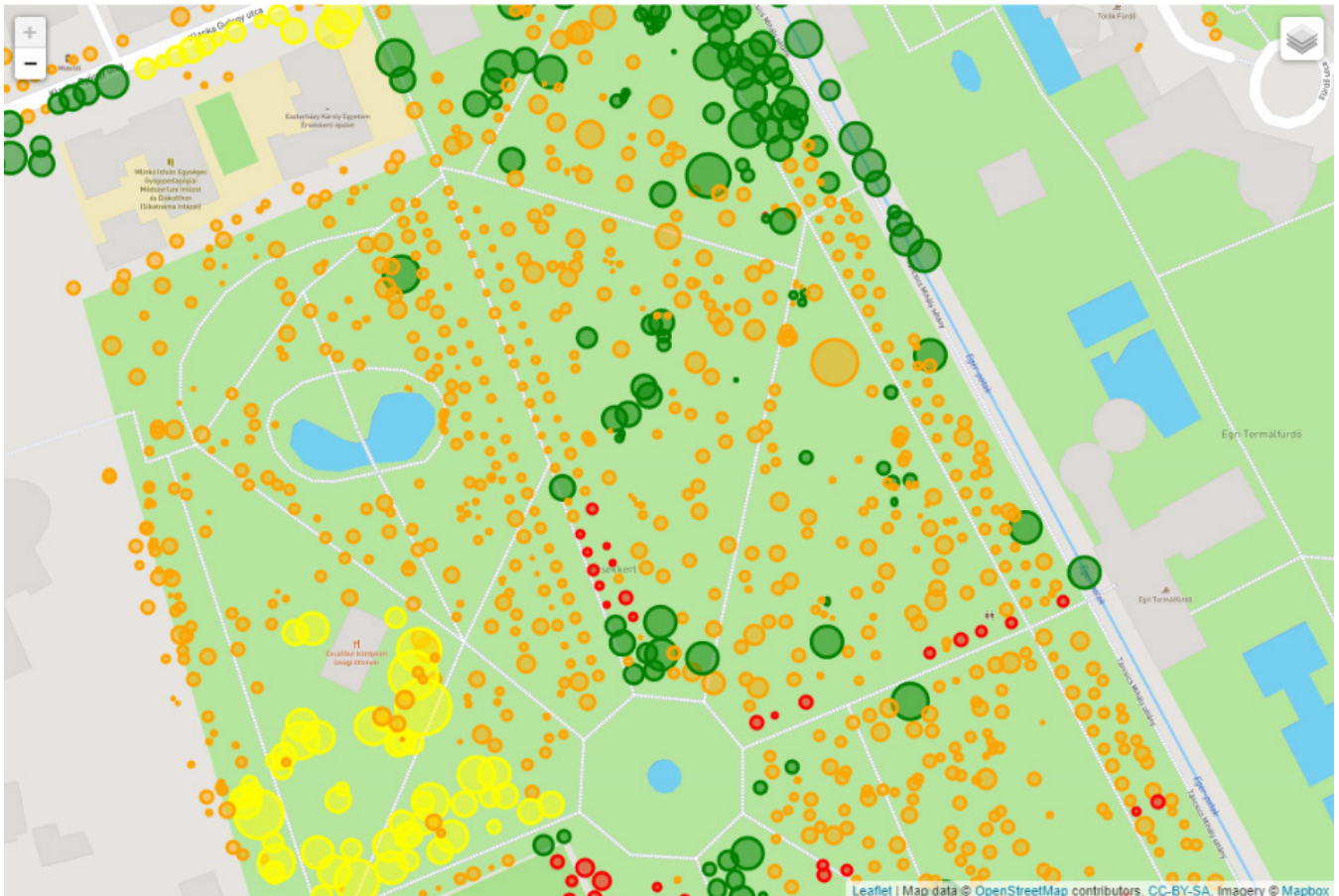
Az erősen és nagyon erősen allergén (3-mas és 4-es kategóriába sorolt) fák és cserjék további ültetése belterületen kerülendő. Már meglévő fák kivágása nem javasolt, viszont a hosszú távú cseréjük ajánlott nem allergizáló (0-ás és 1-es kategóriájú) fajokra. A közterületi sorfák jegyzékében e kategóriáknál az alábbi megjelölés szerepel: „közegészségügyi szempontból kerülendő az ültetése.” A besorolást a Nemzeti Népegészségügyi Központ végzi, amelyet a

Magyar Díszkertészek Szövetsége hoz nyilvánosságra. A jegyzéket a szakemberek rendszeresen felülvizsgálják és frissítik.

Az alkalmazásra példaként Eger belvárosáról előállított eredménytérképet mutatunk be a 4. ábrán¹². A térkép a fent ismertetett módszer használatával a Treebase programmal készült. Az egri elemzést lakossági kérdőíves felméréssel egészítették ki. A beérkezett kérdőívek (n=126) alapján a válaszadók többsége szerint sokan látogatják a város zöldterületeit, ugyanakkor úgy vélik, hogy szükséges a város zöld környezetének jelenlegi állapotát javítani. Mind a zöldterületek számát, mind arányát kevesli a lakosság. A válaszadók érdeklődtek az őket körülvevő városi zöld környezet minősége és mennyisége iránt, valamint nyitottak voltak a produktívabb területhasználatra. Az allergiás válaszadók többségét csak időszakosan (szezonálisan) hátráltatja fa pollenallergiája a szabadidős tevékenységek gyakorlásában. A felmérésben megkérdezett pollenallergiás válaszadók közel egyharmada (n=13) gondolja

úgy, hogy az allergén fák cseréje változtatna a zöldterületeken töltött idejének mennyiségén, és ezzel életminőségén. A felmérés alapján megállapítható,

hogy a városi zöld környezetre vonatkozó szemléletformáló tevékenységekre is szükség van.



4. ábra: Részlet Eger város zöldterület minősítésére vonatkozó értékelésből. Az egyes színek a fák és cserjék potenciális allergenitása szerint vannak megadva.

Figure 4. A part of the evaluation of green area of Eger. Each colour is given according to the potential allergenicity of trees and shrubs, tree data from city cadastre.

A fentiekben javasolt új zöldterület minősítési módszer a bevezetőben felsorolt követelményeknek eleget tesz, mivel:

- egyszerűen alkalmazható, ugyanis a meglévő fakataszterek alapján elvégezhető a felmérés. E módszerrel a zöldterületek minősítése a nyilvánosan hozzáférhető hazai kataszterek 100%-ában elvégezhető.
- Nem jelentkeznek a növényzet helyszíni felmérésével járó többlet feladatok vagy költségek, nem kívánja meg külső szakterület szakembereinek bevonását, mivel a fakataszter adatbázishoz könnyen hozzáilleszthető a potenciális allergénitást tartalmazó adatsor,
- objektív, mivel pontos módszertani leírás alapján végezhető mind a parkok, mind a fasorok minősítése,
- alkalmas arra, hogy egy későbbi jogszabály alapját képezze.

A soron következő lépés tehát az, hogy az allergénterhelés csökkentése érdekében kialakítsuk a városi zöldterületek tervezésére, kialakítására vonatkozó szabályozást.

További alkalmazási lehetőségek

Az zöldterület minősítés eredménytérképe korszerű térinformatikai eszközökkel megjeleníthető, és továbbfejleszthető mobiltelefonos alkalmazássá, amely segítheti az allergiásokat a pollenadó források elkerülésében, a tünetek megelőzésében, így a személyre szabott medicina új eszköze lehet. További kutatások során érdemes lenne a minősítési kategóriák ellenőrzését is elvégezni különböző minősítésű zöldterületek közelében élő allergiások tüneteinek erősségét rögzítő kérdőív vagy tüneti napló elemzésével.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki Mányoki Gergelynek az 1. és 2. ábra elkészítésében való közreműködéséért.

Nyilatkozatok

A szerzők nyilatkoznak arról, hogy a közlemény más folyóiratban korábban nem jelent meg, és máshová beküldésre nem került. A szerzők nyilatkoznak arról is, hogy a cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Anyagi támogatás

A módszer kidolgozását az EFOP-1.8.0.-VEKOP-17-2017-00001 azonosítószerű, az „Egészségügyi ellátórendszer szakmai módszertani fejlesztése” című kiemelt projekt biztosította.

Szerzői érdekeltségek

A szerzőknek nincsenek érdekeltségei.

Irodalomjegyzék

1. Cariñanos, P., Casares-Porcel, M., Quesada-Rubio, J-M.: Estimating the allergenic potential of urban green spaces: A case-study in Granada, Spain, *Landscape Urban Planning*, 123, 2014, 134– 144. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.12.009>
2. Cariñanos P., Adinolfi C. , Díaz de la Guardia C: Characterization of Allergen Emission Sources in Urban Areas, *J. Environ. Qual*, 2016, 45:244–252. <https://doi.org/10.2134/jeq2015.02.0075>
3. Samson, R., Ningal, T. F., Tiwary, A., Grote, R., Fares, S., Saaroni, H., Cariñanos, P., & Järvi, L.: Species-specific information for enhancing ecosystem services. In *The Urban Forest*. Springer, Cham. 2017, 111-114, https://doi.org/10.1007/978-3-319-50280-9_12
4. Mányoki, G., Udvardy, O., Kajtor-Apatini, D., Orlóci, L., Magyar, D): Budapesti kerékpárutak allergén pollenterhelése (Allergenic potential of tree lines along cycle tracks in Budapest). *Egészségfejlesztés* 2019, 60(4): 19-29.
5. Xu, J., Cai, Z., Wang, T., Liu, G., Tang, P., Ye, X. Exploring Spatial Distribution of Pollen Allergenic Risk Zones in Urban China. *Sustainability*, 2016, 8(10), 978, <https://doi.org/10.3390/su8100978>

6. Cariñanos, P., Casares-Porcel, M., Díaz de la Guardia, C., Aira, MJ., Belmonte, J., Boi, M., Elvira-Rendueles, B., De Linares, C., Fernández-Rodríguez, S., Maya-Manzano, JM., Pérez-Badía, R., Rodríguez-de la Cruz, D., Rodríguez-Rajo, FJ., Rojo-Úbeda, J., Romero-Zarco, C., Sánchez-Reyes, E., Sánchez-Sánchez, J., Tormo-Molina, R., Ana M., Vega Maray.: Assessing allergenicity in urban parks: a nature-based solution to reduce the impact on public health. *Environ Res*, 2017; 155:219-227, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.02.015>
7. Szaller, V.: Útmutató a fák nyilvántartásához és egyedi értékük kiszámításához. Magyar Faápolók Egyesületének kiadványa, 2012.
8. Magyar, D., Zséli, G., Szigeti, T., Páldy, A., Udvardy, O., Orlóci, L.: A növények potenciális allergenitása- áttekintés és módszertani javaslat. *Egészségtudomány* (in press), 2020.
9. Magyar, D., Gál, V., Jáki-Vékony, D., Szigeti, T. Hogyan válasszunk növényeket kertünkbe? *Egészségtudomány*, 2020, 64 (1-2), 95-96.
10. Arnold, E., Strohbach, MW., Warren, PS.: Allergenic potential of street trees in Boston, Massachusetts. in: Kabisch, N., Larondelle, N., & Reeve, A. (Eds.). *Human-environmental interactions in cities: Challenges and opportunities of urban land use planning and green infrastructure*. Cambridge Scholars Publishing, 2014, 115-141.
11. Skjøth, C., Ørby, P. V., Becker, T., Geels, C., Schlünssen, V., Sigsgaard, T., ... & Hertel, O.: Identifying urban sources as cause of elevated grass pollen concentrations using GIS and remote sensing. *Biogeosciences*, 2013, 10, 541-554. <https://doi.org/10.5194/bg-10-541-2013>
12. Szilágyi, A.: Eger város zöldterületének allergenitási vizsgálata térinformatikai eszközökkel. BSc. dolgozat, Szent István Egyetem, 2020.