

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Biológiai és Sportbiológiai Doktori Iskola

**Az urbán flóra változásának vizsgálata Pécsen, különös tekintettel
a közönséges füge (*Ficus carica* L.) megtelepedésére**

PhD értekezés

Wirth Tamás

PÉCS, 2020

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Biológiai és Sportbiológiai Doktori Iskola

**Az urbán flóra változásának vizsgálata Pécsen, különös tekintettel
a közönséges füge (*Ficus carica* L.) megtelepedésére**

PhD értekezés

Wirth Tamás

Témavezető:

Dr. Csiky János

Ph.D., habilitált egyetemi docens

.....
Dr. Csiky János
témavezető

.....
Dr. Gábrriel Róbert
iskolavezető

PÉCS, 2020

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	5
2. Irodalmi összefoglaló	7
2.1. Az urbanizáció és hatásai a növényvilágra	7
2.2. Az urbanizált területek flórája.....	8
2.3. Az urbanizált területek flórájának változása az idő függvényében.....	11
2.4. Az urbanizáció és az adventív növényfajok.....	15
2.5. Egy példafaj, a közönséges füge (<i>Ficus carica</i> L., Moraceae) jellemzése	18
2.6. A <i>Ficus carica</i> L. eddigi helyzete Magyarországon	22
3. Célkitűzések	23
4. Anyag és módszer	24
4.1 A vizsgálati terület és jellemzői	24
4.1.1 A vizsgálati terület szerkezete és annak kialakulása	24
4.1.2 A vizsgálati terület geológiai, geomorfológiai és klimatikus jellemzői	24
4.1.3 A vizsgálati terület növényzete	25
4.2 Adatgyűjtés.....	27
4.2.1 A flóra térképezése és a fajlisták készítése.....	27
4.2.2 Faji jellemzők	29
4.3 A <i>Ficus carica</i> L. térképezése Pécsen és a csíráztatási kísérletek	30
4.4 Térinformatikai módszerek	31
4.5 Adatelemzés	31
5. Eredmények	34
5.1. Pécs flórájának változása 1942 és 2014 között	34
5.1.1. Az összefajszám változása	34
5.1.2. Változások a faji jellemzőkben 1942 és 2014 között.....	34
5.1.3. Fajcserek Pécs flórájában a két időpont között: vesztesek és nyertesek	37
5.2. Pécs flórájának térbeli mintázata a 2008-2014 között végzett flóratérképezés alapján.....	40
5.3. A közönséges füge (<i>Ficus carica</i> L., Moraceae) Pécs flórájában.....	49
6. Eredmények megvitatása	57
6.1. Az 1942-es flóramű megjelenése óta detektált változások Pécs flórájában.....	57
6.2. Pécs flórájának gazdagsága és térbeli mintázata.....	61
6.3. A közönséges füge helyzete Magyarországon	64
7. Összefoglalás	69

8. Summary	71
9. Irodalomjegyzék	73
10. Köszönetnyilvánítás	91
11. Publikációs lista	92
12. Mellékletek	98

1. Bevezetés

Gyorsan változó világunkban a biodiverzitást fenyegető egyik legnagyobb veszélyt a városiasodás jelenti (MCKINNEY 2006, KNAPP és mtsai 2008, HAHS és mtsai 2009). Mivel 2050-re a Föld népességének 68%-a városokban fog élni, az urbanizációs folyamatok egyre erősebb hatást gyakorolnak majd a településekre és azok tágabb környezetére (WILLIAMS és mtsai 2015). Az emberi települések gyakran helyi diverzitási centrumokon, vagy azok mellett jöttek létre (ARAÚJO 2003, KÜHN és mtsai 2004), ezért e területek és élőviláguk különösen veszélyeztetetté váltak. Európa a világ egyik leginkább városiasodott kontinense, mivel lakosságának 73%-a városlakó (UNITED NATIONS 2015). Az ökológiai feltételek és a bióta összetételének megváltoztatásával az elmúlt két évszázadban lejátszódó urbanizációs folyamatok jelentős mértékben alakították át az európai tájat és élőhelyeket (SUKOPP 2002, BLAKE és mtsai 2011, ELGUINDI és mtsai 2013, WILLIAMS és mtsai 2015). Az urbanizációval együtt jár a települések közvetlen és távolabbi környezetében található természetes és természetközeli élőhelyek fragmentációja, az őshonos fajok eltűnése és a tájidegen fajok meghonosodása (PYŠEK 1993, KOWARIK 1995, CHOCHOLOUŠKOVÁ és PYŠEK 2003, MCKINNEY 2006, BRUNZEL és mtsai 2009, HAHS és mtsai 2009). A városi környezet emiatt erősen megszüri a helyi flórát és csak bizonyos jellemzőkkel rendelkező fajoknak teszi lehetővé a túlélést, ezért az urbanizáció globális szinten a települési flórák egyre hasonlóbba válásához, a települések biotikus homogenizációjához vezet (DOLAN és mtsai 2017). Mivel környezetünk színesebbé tétele, gazdagítása érdekében az emberi településekre újabb és újabb táplálék- és dísznövényeket, velük együtt pedig számos gyomot telepítünk és hurcolunk be, városaink az idegenhonos növényfajok megtelepedési gócpontjaivá váltak (PERGL és mtsai 2016, ČEPLOVÁ és mtsai 2017). Az itt meghonosodott fajok a településekről terjeszkedhetnek tovább a kevésbé urbanizált területek irányába. Minthogy a települések a globalizáció hatására egyre hasonlóbb abiotikus és biotikus körülményeket teremtenek a növények számára, a fajok egy részének terjedése kontinentális szinten is gyorsuló tendenciát mutat. A városi hőszigeteknek köszönhetően és a klímaváltozás jelenlegi tendenciája alapján elsősorban a melegkedvelő fajok meghonosodása, terjedése várható a lakott területeken (LOSOSOVÁ és mtsai 2018). A legtöbb, városi flórával foglalkozó felmérést Közép- és Nyugat-Európában végezték (pl. LOSOSOVÁ és mtsai 2012), Dél- és Kelet-Európában jóval szerényebb számban születtek ilyen dolgozatok (pl. MOSYAKIN és YAVORSKA 2002, CELESTI-GRAPOW és mtsai 2013). Ennek következtében a témában megjelent következtetések Európa szintű érvényessége erősen megkérdőjelezhető. E kutatások nemzetközi népszerűsége ellenére

Magyarországon csak elvétve akad példa települések vagy településrészletek flórájának felmérésére (pl. DÉNES 2010, HÜSE és mtsai 2016), ilyenkor is elsősorban egy település tágabb környezetére, elsősorban a természetközeli területek flórájának feltárására koncentráltak a szerzők (pl. NAGY és MALATINSZKY 2019). A városi bel- és külterületek teljes flórájának szisztematikus felmérését célzó hazai munka pedig még nem jelent meg. Ennek köszönhetően szinte semmit sem tudunk az országban található urbán(us) területek fajgazdagságáról, a flórájuk változásáról, a bennük előforduló őshonos és idegenhonos fajok elterjedéséről, dinamikájáról és a flórát veszélyeztető tényezőkről.

Munkám során a Dunántúl legnépesebb városának, Pécsnek a flóráját vizsgáltam a fent sorolt hiányosságok csökkentése céljából, elsősorban a fajgazdagság, a fajösszetételbeli változások kimutatásán, továbbá az őshonos és idegenhonos növényfajok mintázatának feltárásán keresztül. Végül, a klímaváltozás városi flórára gyakorolt egyik lehetséges, feltételezett hatását a *Ficus carica* példáján szeretném bemutatni.

2. Irodalmi összefoglaló

2.1. Az urbanizáció és hatásai a növényvilágra

Urbanizálódó világunkban a városi környezet emberre és természetre gyakorolt hatása egyre kiterjedtebb régiókat fog érinteni, nem csak a jelenlegi városok határán belül, de azokon kívül is (FÓRIÁN 2007, LA SORTE és mtsai 2008). Az urbanizáció folyamata alatt térbeli és időbeli változások sokaságát értjük, de általános jellemzője a termelőerők, szolgáltatások, a munkaerő és a tőke adott területen történő koncentrálódása révén bekövetkező lakosságszám növekedés (NAGY 2008). Az urbanizáció a magyar nomenklatura szerint két különböző fogalomra bontható: az inkább mennyiségi változásokat takaró városodásra (a lakosság térbeli átrendeződése, koncentrálódása) és a minőségi (elsősorban infrastruktúrális) fejlődésre utaló városiasodásra (FÓRIÁN 2007). A városiasodás eredményeként fellépő, koncentráltan ható emberi tevékenységeknek köszönhetően megváltozik a táj eredeti struktúrája, élőhelyek szűnnek meg és alakulnak át, teljesen új, csak az emberi településekre jellemző ökoszisztémák alakulnak ki, az egyes természetes élőhelyfoltok közötti összeköttetések száma csökken vagy teljesen megszűnik. Ennek következtében számos szűk elterjedésű vagy specialista élőlény pusztul ki és új, az adott területen korábban elő nem forduló élőlények jelennek meg. Lokálisan és közvetve regionálisan a környezeti elemek terhelése is fokozódik (lég-, talaj és vízszennyezés, hőtöbblet) (MCKINNEY 2002, NIEMELÄ 2011). Ezeket a negatív hatásokat összegezve azt láthatjuk, hogy a településeken a természetes folyamatok az urbanizáció eredményeképpen alapvetően megváltoznak. Az emberi települések környezetre gyakorolt hatásai az ún. urbánus-rurális gradiens mentén fokozatos átmenetet mutatnak. Általánosságban elmondható, hogy e gradiens mentén a vidék irányából a település irányába haladva növekszik a beépítettség mértéke, illetve az előbb említett, az élővilág szempontjából negatív hatások felerősödnek. Ennek következtében a vidéki területek irányába növekszik az őshonos növényfajok száma, míg az erősen beépített területeken az adventív (főleg neofiton) fajok nagyobb száma jellemző (KOWARIK 1995, BOTHAM és mtsai 2009, BRUNZEL és mtsai 2009).

Az urbanizáció során megfigyelt másik robusztus folyamat az ún. biotikus homogenizáció jelensége. E folyamat alatt azt értjük, hogy az urbanizáció során fellépő folyamatok és a városi területeken található ökológiai szűrők hatására az idő előrehaladtával az egyes, korábban különböző flórákkal jellemezhető városok növényzete egyre hasonlóbba válik egymáshoz (DOLAN és mtsai 2017). Az urbanizáció révén ui. folyamatosan és nagy számban juthatnak be ezekre a területekre idegenhonos növényfajok, illetve az urbanizáció

által a számukra „előkészített” élőhelyek miatt a megtelepedésükre is egye nagyobb az esély. Mivel a városokban globális szinten is hasonló természetromboló folyamatok zajlanak, ezért a városi élőhelyek által biztosított feltételek is hasonlóak lesznek. Ennek köszönhetően nagy a valószínűsége annak, hogy a kipusztuló őshonos fajokkal párhuzamosan, a földrajzi helyzettől függetlenül, hasonló igényekkel rendelkező idegenhonos fajok telepednek meg a különböző városokban (MCKINNEY 2006). Regionális szinten azonban nem csak az idegenhonos növényfajok képesek a flóra homogenizációjára, hanem az adott területre jellemző őshonos fajok is. Ilyenek lehetnek a városi szűrőkön átjutó, általában széles ökológiai tűrőképességgel rendelkező és az urbánus körülményeket is elviselő őshonos növényfajok. RAT és mtsai (2017) szerbiai városok flórájának vizsgálata során megállapították, hogy az egyes települések florisztikai hasonlóságáért a bennük nagy arányban előforduló zavarástűrő és generalista őshonos növényfajok feleltek, a köztük lévő különbséget pedig a neofitonok okozták. Az előbbi munkában megfigyeltekhez hasonlóan KÜHN és KLOTZ (2006) Németország 60 legurbanizáltabb és 60 legkevésbé urbanizált kvadrátjainak összehasonlítása során arra jutott, hogy az urbanizációs folyamatok az őshonos fajok és archeofitonok számának csökkentése révén homogenizálták a városi flórákat, a neofitonok pedig a városok közötti különbségekért feleltek. E dolgozatokhoz hasonlóan a homogenizációs vizsgálatok nagy részében a szerzők a „space for time” megközelítést alkalmazva következtettek az idő előrehaladtával bekövetkező változásokra (HAHS és mtsai 2009, DUNCAN és mtsai 2011, WILLIAMS és mtsai 2015, KALUSOVÁ és mtsai 2016). Elenyésző viszont azoknak a dolgozatoknak a száma, amelyekben a florisztikai változások kimutatására eltérő időpontokban készített fajlistákat használtak (CHOCHOLOUŠKOVÁ és PYŠEK 2003, VAN DER VEKEN és mtsai 2004, KNAPP és mtsai 2010).

2.2. Az urbanizált területek flórája

A városi környezet flórájának kutatása már a 19. században megkezdődött. Eleinte csak a településekről és környékükről közölt fajlisták, majd flóraművek láttak napvilágot, kifejezetten a településeken megtalálható növényekre koncentrált munka azonban ekkor még nem volt jellemző. A városi flóra kutatása, mint elsődleges cél csak jóval később, a 20. század közepétől vált elterjedté, elsősorban Európában (SUKOPP 2002). Erre az időszakra, a 20. század második felére az urbanizáció a fejlett országokban, Amerikában és Európában is lelassult, megállapodott (FÓRIÁN 2007, UNITED NATIONS 2015). A városi flórakutatások súlypontja kontinensünkön Közép- és Északnyugat-Európára esik (PYŠEK 1993, 1995b, 1998, LANDOLT 2000, CLEMANTS 2002, LOSOSOVÁ és mtsai 2012), de újabban Dél- és Kelet-

Európa városi flóráiról is egyre többet olvashatunk (vö. MILOVIĆ 2002, MOSYAKIN és YAVORSKA 2002, KRIGAS és KOKKINI 2004, STEŠEVIĆ és JOVANOVIĆ 2008, MILOVIĆ és MITIĆ 2012, HUDINA és mtsai 2012, TAFRA és mtsai 2012, CELESTI-GRAPOW és mtsai 2013, MASLO 2014, RAT és mtsai 2017, SALINITRO és mtsai 2018).

A kutatók figyelmét eleinte a városi flóra fajgazdagsága és összetétele kötötte le (pl. PYŠEK 1993, PYŠEK és mtsai 2004a). Később az invázióbiológiai kutatások előretörésének köszönhetően az őshonos fajok, archeo- és neofitonok eloszlására terelődött a figyelem (pl. PYŠEK 1998, LA SORTE és mtsai 2008, LOSOSOVÁ és mtsai 2012), de a városok fajgazdagságát magyarázó változók (pl. terület, népesség, klíma, fekvés) vizsgálatának kezdete is erre az időszakra tehető (pl. PYŠEK 1993). Ezek az összefoglaló munkák rengeteg, különböző forrásokból származó adat felhasználásával készültek, melyek a vizsgálatok eltérő vagy tisztázatlan körülményei (pl. területi lehatárolás, vizsgált fajok köre, vizsgálat módszerei) miatt nem vethetők össze, így e metanalízisek következtetései sokszor megkérdőjelezhetők.

PYŠEK (1993) pl. több európai város és falu mások által publikált flórájának, népességének és kiterjedésének összevetésével kimutatta, hogy a települések nagyságának függvényében változik a várható fajszám. Minthogy a népesség nem független a beépített területek nagyságától, megállapítható, hogy minél több lakossal rendelkezik egy város, annál több fajból áll a flórája. A dolgozatban megadott egyenlet szerint 200000 főnél kevesebb lakos esetén 500-nál kevesebb fajt várunk, míg a 2,5 milliónál is több lakos esetén a fajszám az 1500-at is elérheti. Néhány újabb vizsgálat megerősíti a modell jóságát (ALTAY és mtsai 2010), mások cáfolják általános érvényét (STEŠEVIĆ és JOVANOVIĆ 2008). A fenti munkákból is kitűnik, hogy a nagyvárosok flórája regionálisan is kiemelkedő fajgazdagsággal rendelkezik. Erre kiváló példa Lengyelország esete, ahol az ország legfajgazdagabb flóratérképezési kvadrátja (több mint 1100 faj/100 km²) Wroclaw városra esik (további néhány városi mintanegyzetben tapasztaltak még 1000 feletti fajszámot), míg az endemikus fajokban bővelkedő, kimagasló diverzitásáról híres Tátra legfajgazdagabb kvadrátjában is csak 900 feletti növényfajt regisztráltak (MORACZEWSKI és SUDNIK-WÓJCIKOWSKA 2007). A nagyvárosok kiemelkedő fajszámát könnyen magyarázhatjuk a település nagy kiterjedésével vagy az évszázadokon, évezredekken keresztül ható antropogén tényezőkkel. Egyes elképzelések szerint elsősorban a neofitonok nagy aránya okozza a városi környezet fajgazdagságát, illetve a neofitonok a természetes fajok rovására hódítják meg e területeket. Németország központi részének agrár és urbán részeit vizsgálva azonban megállapították (WANIA és mtsai 2006), hogy a városi területek mind fajszámukat, mind az őshonos fajokat tekintve gazdagabbak az azonos tájban található mezőgazdasági területeknél. Az arányokat

tekintve a neofitonok kimagasló értéke urbán környezetben valóban meghatározó, ám nem az őshonos fajok rovására. A városok magasabb fajszámát leginkább az antropogén hatásra diverzebbé váló tájökölógiai struktúrák idézhetik elő, melyek együttesen biztosítanak megfelelő termőhelyi körülményeket az őshonos és behurcolt fajok számára (CATFORD és mtsai 2011). Az újabb kutatások tükrében azonban más elméletek is felmerültek. ARAÚJO (2003) kimutatta, hogy Európában is megfigyelhető a trópusokon már ismert jelenség, miszerint az emberek által sűrűn lakott területek egybeesnek a legnagyobb diverzitású vidékekkel. A német flóratérképezési és geológiai adatok birtokában elvégzett elemzések alapján KÜHN és mtsai (2004) azt is kimutatták, hogy a németországi nagyvárosok a geológiaiailag legdiverzebb területeken találhatók. A földtani sokféleséggel együtt jár a magasabb fajszám is, így a szerzők feltételezik, hogy a jelenleg is tapasztalható kiemelkedő fajgazdagság nem kizárólag az emberi tevékenységgel függ össze. A településeket eleve, s talán nem is véletlenül geológiai és biológiai forrópontokon alapították, ahol jelenleg is számos veszélyeztetett faj fordul elő (IVES és mtsai 2016). Amellett, hogy a nagyvárosok diverzitási forrópontok, közismerten pozitív hőszigetek is. Ennek megfelelően az újonnan betelepülő fajok jelentős része a melegebb égtájakra származik. Lengyelország központi régiójának hét nagyvárosát vizsgálva (WITOSŁAWSKI és BOMANOWSKA 2009) megállapították, hogy a dél-európai rokonságú, nem őshonos fajok tekintetében a városok között nagy a hasonlóság. A melegkedvelő fajok aránya a helyi, urbánus flórában jóval magasabb, mint Lengyelország egészében, vagy az őshonos fajok körében, mely egyértelműen a hőre érzékeny archeo- és neofitonok magas városi részesedésével magyarázható.

Hét európai ország 22 városát megvizsgálva kiderült, hogy az őshonos és tájidegen elemek közel azonos arányban oszlanak meg az urbánus flórában. Az archeo- és neofiton fajok nagyjából megegyező számban fordultak elő az egyes településeken (CHOCHOLOUŠKOVÁ és PYŠEK 2003, KNAPP és mtsai 2010), ám a vizsgált városokat együttesen tekintve az archeofitonok béta-diverzitása kisebb volt, míg a neofitonoké magasabb értéket ért el (LA SORTE és mtsai 2008). A kapott eredmények részben azzal magyarázhatók, hogy az archeofitonok közt gyakoribbak a széles elterjedési területtel jellemezhető fajok (meghonosodásukra, szétterjedésükre jóval több idő állt rendelkezésre), míg a jóval rövidebb ideje itt tartózkodó neofitonok körében ez a kategória sokkal ritkább. Az is elképzelhető, hogy a visszahúzódóban lévő archeofitonok helyére a folyamatosan növekvő számú neofiton fajok érkeznek.

A nagyvárosok flórájának finom léptékű, gridrendszerű elemzése a taxonómiai diverzitás eloszlásáért felelős háttértényezők kimutatását is lehetővé teszi. Róma területén

kimutatták, hogy az össz fajszám nagyságát az uralkodó élőhelytípus és a kvadrát (1,6 km²) földrajzi helyzete határozza meg (CELESTI-GRAPOW és mtsai 2006, 2013). A legfajgazdagabb kvadrátok azok voltak, amelyek történelmi emlékhelyeken, parkokkal tarkított részeken találhatóak, csak ezután következtek az erdők, folyók, gyepek és a fejlesztés alatt álló területekre eső mintanégyzetek. Brüsszel lényegesen fajszegényebb flórája esetében a beépítettség és a tájidegen elemek között szignifikáns pozitív összefüggést mutattak ki: ezzel bizonyították az „Elton-elv” érvényességét, miszerint a tájidegen elemek sikeresebben kolonizálnak fajszegény, mint fajgazdag területeken (RICOTTA és mtsai 2010). Durvább léptékben, Németország 4000 km²-es területén, 125 db ~32 km²-es egységen belül vizsgálták a tájökölógiai jellemzők, valamint az edényes növények fajgazdagsága közti összefüggéseket (DEUTSCHEWITZ és mtsai 2003). Megállapították, hogy az őshonos fajok gazdagsága a folyómenti ökoszisztémákkal volt a legszorosabb kapcsolatban, ezt követték a városi, majd a kisparcellás mezőgazdasági rendszerek. Az archeo- és neofitonok esetében leginkább az urbánus környezet növelte a fajszámot. Összességében elmondható, hogy a vizsgált területen a mérsékelt természetes és antropogén zavarásokkal párhuzamosan, mind az őshonos, mind a tájidegen elemek fajgazdagsága növekszik. Feltehető, hogy mindkét fajcsoport gazdagsági mintázatát ugyanazok a tényezők határozzák meg.

A nagyszámú nemzetközi publikáció alapján ugyan meglehetősen sokat tudunk az urbán flóra mintázatairól, sajátágairól (pl. PYŠEK 1993, CLEMANTS 2002, LA SORTE és mtsai 2008), a magyarországi viszonyokról azonban szinte semmit. Az legtöbb hazai tanulmány általában bizonyos fajoknak a megjelenésével és meghonosodásával foglalkozik (pl. PÉNZES 1957, WOLF és KIRÁLY 2014, TAKÁCS és LÖKI 2015). Néhány esetben települések részleteiről (pl. CZÚCZ 2005, HÜSE és mtsai 2016), ám egy egész településről csak igen ritkán esik szó. Utóbbiakban is gyakran csak egy taxoncsoporttal foglalkoznak a szerzők (pl. BODNÁR 1956, SOMLYAY és LÖKÖS 2000, SCHMOTZER 2019) és a legritkább esetben vizsgálják egy település teljes flóráját (pl. BORBÁS 1879, JEANPLONG 1977a,b). Az ilyen áttekintő munkák többsége egy település és az azt körülvevő területek flóráját tárgyalja, de legtöbbször pontatlanul lehatárolt objektumot jellemeznek, így összehasonlító elemzések szempontjából gyakorlatilag használhatatlanok (vö. ZÓLYOMI 1958).

2.3. Az urbanizált területek flórájának változása az idő függvényében

A települések flórája az idő előrehaladtával jellemző módon átalakul, ám ennek mértéke nagyban függ az urbanizáció és a hozzá köthető folyamatok kezdetétől, tartamától, intenzitásától és területi eloszlásától. Az átalakulás és ennek következményeként a

homogenizáció mértéke elsősorban a földrajzi helyzettől függően változhat, azonban az idő előrehaladtával a különbségek, ha egyenetlenül is, de csökkennek majd (HAHS és mtsai 2009). A települési flórákban bekövetkezett változások vizsgálata a legtöbb esetben igen nehéz feladat, amelynek egyszerű okai vannak. Egyrészt kevés a korábbi időszakokból származó megbízhatónak tekinthető referencia, másrészt a referenciaként felhasználható munkák eltérő módszerekkel, gyakran változó intenzitással, a települések határait eltérő módon értelmezve készültek. Néhány európai település azonban kivételnek számít, ui. ezekben a városokban a korábbi századokban, évtizedekben készült flórafelmérések lehetővé teszik a lakott területek növényvilágában bekövetkezett változások feltárását (CHOCHOLOUŠKOVÁ és PYŠEK 2003, KNAPP és mtsai 2010). A legtöbb ilyen vizsgálat során néhány robusztusnak tűnő mennyiségi és/vagy minőségi fajcserét, trendet, illetve növényi jelleg változást is tapasztaltak. Ezek egyike a városi flórákban bekövetkező szinte egyöntetű fajszámcsökkenés, a flóra elszegényedése (pl. VAN DER VEKEN és mtsai 2004). A másik a flóra belső átrendeződése: bizonyos fajcsoportok, illetve faji jellemzők arányának valamelyik irányba történő eltolódása (KNAPP és mtsai 2008, 2010). Plzeňre és közvetlen agglomerációjára vonatkozóan három különböző időszakban (1880-1910, 1960-as és 1990-es évek) feljegyzett flóralistát hasonlítottak össze (CHOCHOLOUŠKOVÁ és PYŠEK 2003). A vizsgált 120 év alatt a város és környezete jelentős átalakuláson ment keresztül: a beépített területek aránya, a lakosok száma jelentősen növekedett. Az európai városi flórák esetében tapasztaltakkal szemben a város flórája gazdagodott, a környezete eközben elszegényedett (ezek a területnövekedéssel és csökkenéssel is könnyen magyarázhatók lennének), miközben összességében a vizsgálati terület össz fajszáma csökkent. Ugyanakkor a szünantróp vegetációt tekintve az 1990-es években mind a fajgazdagság, mind a növényzeti sokféleségben visszaesés tapasztalható az 1960-as évekhez képest (PYŠEK és mtsai 2004a). Míg a neofitonok aránya a vizsgált növényzeti típusokban nem változott, addig az archeofitonok esetében jelentős csökkenést észleltek. A városban a rövid élettartammal rendelkező egy- és két éves növényfajok számának növekedését tapasztalták. A rövid életű fajokkal párhuzamosan a fásszárú növényfajok (legfőképpen a fás szárú adventív fajok) száma is növekedett a vizsgálati időszak alatt. A várost körülölelő területeken ennek és a fokozódó urbanizációnak köszönhetően a növényzet egyhangúbbá vált: számos növényfaj pusztult ki, amelyeket újabb megtelepedő fajok mennyiségileg és minőségileg sem tudtak pótolni. KNAPP és mtsai (2010, 2017) a Halle (Németország) flórájában 320 év alatt bekövetkezett változásokat vizsgálták. Az össz fajszám esetében összeségében 20,5%-os növekedést tapasztaltak 22%-os fajcsere mellett a kezdeti időponthoz képest, továbbá az egyes faji jellemzőkben az arányok megváltozását észlelték.

Az urbanizáció eredményeképpen lezajló élőhelyeket megszüntető és átalakító folyamatok, a tájhasználat, a regionális és lokális klíma megváltozása miatt a vizes élőhelyekhez és a tápanyagszegény termőhelyekhez köthető őshonos növényfajok, továbbá a melegkedvelő archeofitonok a városi flórából eltűntek. Helyettük a leginkább emberi közreműködéssel terjedő melegkedvelő és a tápanyagban gazdag termőhelyeket preferáló neofitonok kerültek előtérbe. Annak ellenére, hogy a fajszám az elmúlt 320 évben növekedett, a városi flóra filogenetikai diverzitása mégis csökkent. Brüsszel flóráját vizsgálva GODEFROID (2001) szintén kimutatta, hogy a város flórája igen fajgazdagnak számít országos viszonylatban, azonban ez a felmérést megelőző 50 év fokozott városiasodásának köszönhetően a területre bekerült és meghonosodott nagyszámú neofitonnak köszönhető. A városban az urbanizáció miatt az élőhelyek eutrofizációja, kiszáritása, az erdőirtások és a talajok építési törmelékkel történő feldúsítása vezetett a nyílt, száraz és meleg, tápanyagban gazdag és bázikus kémhatású élőhelyeket kedvelő neofitonok számának növekedéséhez. Hasonló eredményekre jutottak DOLAN és mtsai (2011) Indianapolis (Indiana, Egyesült Államok) egy 8,5 km²-es területén 2009-ben, ahol az aktuális flórafelmérés eredményét herbáriumából származó archív adatokkal hasonlították össze. A szerzők kimutatták, hogy 1940-től kezdődően a város területéről számos, speciális (legfőképpen vizes) élőhelyhez kötődő őshonos faj tűnt el. A kipusztulással legkevésbé érintett fajok a már meghonosodott idegenhonos évelő kétszikűek és fűfélék voltak, a legtöbb újonnan megtelepedő faj pedig a városi közterületeken és kertekben korábban kultivált fásszárú adventívek közül került ki. DUNCAN és mtsai (2011) 11 észak-amerikai, ausztráliai, kelet-ázsiai város flóráját vizsgálva arra jutottak, hogy az urbanizáció eredményeképpen a kistermetű, kisméretű és -súlyú szaporítóképlettel rendelkező növényfajok nagyobb valószínűséggel pusztulnak ki a települések flórájából. WILLIAMS és mtsai (2005) Nyugat-Victoria államban (Ausztrália) egy urbánus-rurális gradiens mentén vizsgálta a növényfajok kipusztulását/fennmaradását meghatározó tényezőket. Kimutatták, hogy a városi gyepek területén a fák és cserjék kipusztulási esélye a legkisebb, míg az urbánus területektől távolabb elhelyezkedő periurbán és rurális részekben található füves területeken szinte valamennyi éleforma kipusztulási esélye megnövekszik. A városi gyepterületeken a legnagyobb eséllyel az alacsonyabb termetű lágyszárú fajok, a geofitonok vagy a földhöz simuló rozettával rendelkező növények pusztulhatnak ki. A város gyepterületein továbbá olyan mesterséges folyamatok zajlanak, amelyek miatt az anemo- és myrmechochor fajok, valamint a kis magtömeggel rendelkező növények hátrányt szenvednek a fennmaradásért vívott küzdelemben. A gradiens ellenkező oldalán található rurális területeken viszont nem találtak olyan hatótényezőt, amely csökkentené valamelyik terjedési

vagy magméret típus túlélési sikerét. További általános folyamatnak tekinthető, hogy az épített környezetben a szaporítóképleteiket a szél segítségével terjesztő növényfajok száma és aránya csökken. Mivel a településeken az épületek különböző magasságúak, változatos struktúrában és sűrűségben helyezkednek el, valamint az építkezések dinamikája térben és időben is változatos módon alakul, ezért a lakott területeken belül a korábban uralkodó légmozgások (szélerősség, szélcsendes időszakok hossza) megváltoznak (NIEMELÄ 2011). Mindezek következtében a települések belsejében fennmaradt anemochor terjesztési stratégiával rendelkező növények „csapdába esve” gyakran igen nagy számban pusztulnak ki relative rövid idő elteltével (KNAPP és mtsai 2010, WILLIAMS és mtsai 2015).

Az urbanizáció során fellépő folyamatok mellett a városi flórák átalakulásában a klímaváltozás jelentős szerepet játszhat. Ennek eredményeképpen a század végére a táj töredezettsége, a természetközeli élőhelyek elszigetelődése és a gyors éghajlati változások miatt számos őshonos növényfaj nem képes majd a jelenlegi termőhelyeiről elvándorolni (VAN DER VEKEN és mtsai 2004, HAHS és mtsai 2009, DUNCAN és mtsai 2011, SALINITRO és mtsai 2019). Az urbánus területeken az amúgy is erősen elszigetelt természetközeli élőhelyfoltok miatt az őshonos növények még fennmaradt és sérülékeny populációi gyorsan eltűnhetnek, a lokális kipusztulási folyamatok felgyorsulhatnak (HAHS és mtsai 2009, SUTTON és MORGAN 2009, KOWARIK és VON DER LIPPE 2018). THULLER és mtsai (2005) a klímaváltozás eredményeként Európában 1350 faj kipusztulási esélyének jelentős növekedését jósolták, a Mediterráneumban és a Pannon régió bizonyos részein viszont a flóra változatlansága mellett új fajok megjelenését, a Pannon régió teljes egészére pedig jelentős (66%-os) fajcsere lehetőségét vetítették előre. Ezt a változást az említett területek forró és száraz időjárás viszonyaihoz eddig is jól alkalmazkodott helyi növényzettel magyarázzák, mivel az itt élő fajoknak és az általuk alkotott közösségnek nem okoz majd gondot a klímaváltozás negatív hatásaihoz való további alkalmazkodás, ezért ezeken a helyeken inkább a flóra gazdagodására lehet számítani a jelentős fajcsere mellett. SALINITRO és mtsai (2019) a Bologna flórájában bekövetkezett változások vizsgálata során kimutatta, hogy 120 év alatt a melegkedvelő és szárazságtűrő ős- és idegenhonos fajok kerültek túlsúlyba. Ezeknek a növényeknek az előretörését a klímaváltozás eredményeképpen a nyári időszakban fellépő hőmérsékleti extrémításokat már elviselni nem képes szűk ökológiai tűrőképességű fajok lecserélődésével magyarázták. LOSOSOVÁ és mtsai (2018), illetve KALUSOVÁ és mtsai (2019) a jövőben nagy valószínűséggel lejátszódó klímaváltozási folyamatok és a városi flórákban emiatt bekövetkező változások kapcsán megállapították, hogy a melegedő klíma hatására az adott klimatikus régió városainak őshonos és idegenhonos növényfajai vándorolni fognak a

városok között Európában. A jelenleg Dél- vagy Kelet-Európában előforduló növények észak és északnyugat irányába fognak terjeszkedni, valamint azok a (többnyire őshonos fajok), amelyek erre nem képesek, kipusztulnak. Ezzel egyidőben újabb, melegebb égtájokról származó (jelenleg még csak kultivált) növényfajok megtelepedése is várható. Az egyre északabbra tolódó városi flórák D-en őshonos fajai az É-i idegenhonos flórát fogják gazdagítani, míg a velük együtt mozgó, D-en is idegenhonos fajok egy része erre még nem lesz képes, mert ezeken a területeken nem lesz számukra minden esetben alkalmas ökológiai feltételeket biztosító élőhely. A klímaváltozás Közép-Európa flórájára gyakorolt hatásai közül kiemelhető a széles és vaskos levelekből álló örökzöld lombozattal rendelkező növényfajok várható térhódítása, az ún. laurifillizáció jelensége. A települések által biztosított hőtöbblet (FORMAN 2014) valamint a melegedő klíma miatt ezek a korábban csak kultivált, ún. babérlombú fajok nem csak túlélnek, hanem szaporodni és terjeszkedni is fognak a természetes növényközösségek rovására (WALTHER 1999, 2001).

2.4. Az urbanizáció és az adventív növényfajok

A városiasodásból fakadó élőhelypusztulás és leromlás mellett urbánus környezetben számos egyéb körülmény és folyamat segíti elő az újabb idegenhonos növényfajok megjelenését. A települések, az egymástól távolabb lévők is műutak, csatornák, vízfolyások stb. révén egymással összeköttetésben állnak, így az adventív növényfajok, emberi közvetítéssel viszonylag nagy földrajzi távolságok megtételére képesek relatíve rövid idő alatt. Az urbánus területeken meghonosodva, a neofitonok később már a (fél)természetes élőhelyekkel jellemezhető rurális területeket is meghódíthatják.

Az adventív növények városi területekre történő bejutása változatos módokon történhet. Az egyik ilyen terjedési mód a dísznövény és ültetőközeg kereskedelemhez kötődik (DEHNEN-SCHMUTZ és mtsai 2007a,b, VAN VALKENBURG és mtsai 2014, MAYER és mtsai 2017, PADAYACHEE és mtsai 2017). Számos adventív faj esetében kimutatták, hogy direkt vagy indirekt módon, de ezen az úton váltak sikeres invázorokká. A városi zöldfelületek fenntartása és kezelése során például számos (egyéves és évelő) virágágyás létesül, de közterületeken rengeteg évelő vagy fás szárú dísznövényt is ültetnek. A városi zöldterületekre ily módon kikerült növények a települések szubspontán adventív flóráját direkt és indirekt módon is bővíthetik. Direkt módon egyrészt a kiültetett sokféle növényfaj miatt, másrészt ezeknek az adott területre nehezedő propagulumnyomása miatt: a kiültetett, szaporodóképes fajok terjesztőképleteik révén először a kiültetési helyük környezetében jelenhetnek meg, majd később nagyobb távolságokra is eljuthatnak. A cseh települések dísznövényként

kultivált fajait vizsgálva PERGL és mtsai (2016) megállapították, hogy az ültetett növények nagyobbik része idegenhonos faj volt. Ennek 1,8%-a, 32 faj özönnövény volt. A szerzők felhívták a figyelmet arra, hogy a dísnövények folyamatos felhasználásával, a nagyszámú új faj, fajta és változat meghonosításával párhuzamosan növekedni fog az alkalmilag megtelepedő fajok száma is. Ennek folyományaként, az egyre gyarapodó alkalmilag megtelepő fajok közül több válhat inváziós növényfajjává is. DEHNEN-SCHMUTZ és mtsai (2007a) a brit kertészetekben az elmúlt évszázadban forgalmazott növények fajszáma, a fajok hozzáférhetősége, a növények kereselmi ára és az adott területen előforduló inváziós növényfajok száma közötti összefüggést vizsgálták. Kimutatták, hogy az idő előrehaladtával, az özönnövényé váló fajok számának növekedéséhez és ezek elterjesztéséhez, a könnyebb hozzáférhetőség és a növények árának csökkenése miatt a dísnövény kereskedelem jelentékeny módon járult hozzá. A zöldterületekre történő dísnövénykiültetés (és kihelyezés) révén a lakott területekre indirekt módon is érkehetnek idegenhonos növényfajok. Ebben az esetben a dísnövények cserepében, illetve földlabdájában kifejlett növény vagy mag formájában olyan nem őshonos fajok lapulhatnak, amelyek egyfajta potyautasként kerülnek át a kiültetés helyszínére. HOSTE és mtsai (2009) a Belgiumba Dél-Európából importált dézsás olajfák esetében több mint 120 idegenhonos növényfaj jelenlétét tudta regisztrálni az edényekben. Ezek közül 23 a belga flórára nézve új faj volt. Egy Ázsiából származó, Európában inváziós *Cardamine* fajról csak nemrégiben sikerült kideríteni a pontos faji hovatartozását, illetve rekonstruálni az Európában történő meghonosodásának történetét. Ez, a Magyarországon őshonos *C. hirsuta* L.-hez és *C. flexuosa* With.-hez nagyon hasonló, korábban ezeken a neveken listázott kistermetű kakukktorma faj évtizedekig lappangott az európai flórában. MARHOLD és mtsai (2016) a valójában *Cardamine occulta* Hornem. néven leírt faj európai megtelepedésének és terjeszkedésének vizsgálata során kimutatta, hogy ez a hexaploid hibridogén eredetű taxon (ŠLENKER és mtsai 2018) Ázsiából a dísnövénykereskedelem révén került, majd terjedt szét a kontinensen.

A településeken sajátos élőhelytípusokkal is találkozhatunk. Ilyenek az arborétumok és a botanikus kertek. A kultúrális és tudományos életben, valamint a rekreációs tevékenységekben játszott szerepüket nem lebecsülve, a botanikus kertek gyakran a növényi inváziók egyik legfőbb forrásai (HULME 2014). Ezek a létesítmények a dísnövénytermesztésre és kereskedelemre is hatással vannak, ezáltal felgyorsít(hat)ják bizonyos potenciális inváziós fajok kultúrába vételét és későbbi elterjesztését. A biodiverzitás megőrzésének ernyője alatt gyakran nevelnek itt olyan növényfajokat is, amelyek vagy ezekről a területekről kiindulva vagy a későbbi kertészeti kultiválásuk miatt indulnak hódító

útjukra. Éppen ezért Magyarországon az adventív növények számos behurcolódási módjának egyikeként elkülönítjük a botanikus kerti szökevények kategóriáját (pl. *Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier, *Reynoutria spp.*, *Veronica persica* Poir.) (PINKE és PÁL 2005, CSISZÁR 2012). Az arborétumok és botanikus kertek adventív növények megjelenésében és terjesztésében játszott központi szerepét hazánkban először, behatóbban UDVARDY (1998, 1999a,b) vizsgálta Budapesten a SZIE Budai Arborétumában. Eredményeit később SCHMIDT (2001) és SÜTÖRI-DIÓSZEGI & SCHMIDT (2010) egészítették ki. A szerzők az egyetemi arborétumban számos, hazánkban korábban nem jelzett vagy a jelenlegi klimatikus viszonyok között természetes úton szaporodni képtelen faj esetében bizonyították be azok elvadulását vagy az arborétumtól nagyobb távolságban történt szubszpontán megtelepedését. Az emberi településeken előforduló és gyakran legnagyobb kiterjedéssel rendelkező élőhelytípust a magánkertek alkotják (GASTON és mtsai 2005). Az ezeket összefogó kertes házas övezetek a még megmaradt (fél)természetes élőhelyfoltokkal együtt számos élőlény számára biztosítanak túlélési lehetőséget a nagyobb városokban is. Urbánus környezetben az őshonos növényfajok és archeofitonok fennmaradásának egyetlen esélyét igen gyakran az extenzív jelleggel művelt kerti területek jelentik. Ugyanakkor a kertek a bennük ültetett nagyszámú idegenhonos faj és az előbb említett konnektivitásuk és nagy kiterjedésük révén potenciális veszélyforrást is jelentenek a környezetük flórájára nézve. Az adventív növényfajok ui. akadályok hiányában, viszonylag gyorsan terjedhetnek el nagyobb területeken, de könnyebben juthatnak el (fél)természetes élőhelyekre is. SMITH és mtsai (2006) Sheffield (Nagy-Britannia) kertjeinek flóráját vizsgálva megállapították, hogy a kertek a településen belül még igen fajgazdagnak számítanak és nagy számban őriztek meg őshonos fajokat, ugyanakkor igen magas arányban (~70%) találtak bennük adventív növényeket is. Ezek alapján megállapították, hogy a kertekből kijutó nem őshonos fajok révén a kertekkel közvetlenül kapcsolatban álló nem városi területekre nagy nyomás nehezedik. A kertekben fellépő megnövekedett propagulumnyomás miatt (CUBINO és mtsai 2015) a velük határos természetesnek tekinthető élőhelyekre ezek a területek jelentik a legnagyobb veszélyt. Például a településeket körülvevő erdőkben megindult növényi inváziók kapcsán ma már bizonyított, hogy legtöbbször az invázió ezekről a városhatáron található területekről indult ki (DUGUAY és mtsai 2007, ESSL és mtsai 2011). A magánkertekben ültetett adventív növények további természetközeli élőhelyekre történő bejutási módjai között még szükséges megemlíteni a természetközeli élőhelyeken vagy azok szomszédságában illegálisan felhalmozott kerti és zöldhulladék halmokat, amely jelentékeny mértékben képes fokozni az ezekre a területekre

nehezedő propagulumnyoást, valamint nagyobb távolságok legyőzésének lehetőségével is kecsegtetnek az idegenhonos fajok számára (RUSTERHOLZ és mtsai 2012, SCHMOTZER 2019).

Az urbanizáció eredményeképpen világszerte megfigyelhető egyik robusztus folyamat a fásszárú adventívek számának a növekedése a városokban (KOWARIK és mtsai 2013, ARONSON és mtsai 2015, ČEPLOVÁ és mtsai 2017). A budai Vár fásszárú adventív flórájának vizsgálata kapcsán, a települési zöldfelületek fenntartása során ültetett idegenhonos fásszárú dísznövények alkalmazásának veszélyeire és az idegenhonos fajok kivadásában betöltött szerepére hazánkban CZÚCZ (2005) hívta fel a figyelmet. Ezek a fajok gyakran díszfaként vagy -cserjeként kezdték pályafutásukat, majd a kontrollált körülmények alól felszabadulva kezdtek el terjedni a városi élőhelyeken. Ezeknek a fajoknak az urbánus területeken tapasztalt nagy száma többféleképpen magyarázható. Először is a dísznövényként ültetett fák és cserjék a lágyszárú növényekkel szemben magassabbra növekedve gyakran elkerülik a fizikai megsemmisülést és így termőkort érhetnek meg, másrészt képesek egy nagyobb időintervallumon keresztül hosszabb életidejűkkel a propagulumnyomás fokozására. Azáltal, hogy a köz- és magánterületeken nagy számban és sok fajt kultiválnak, a közterületfenntartásban dolgozó szakemberek és a kerttulajdonosok preferenciája alapvetően befolyásolja e fajok sikerességét. A szubszpontán megjelenő fásszárú növények esetében megfigyelték, hogy terméseiket gyakran endozoo- vagy epizoochoriával juttatják célba (ARONSON és mtsai 2007, KNAPP és mtsai 2010). Ez magyarázható egyrészt az emberek preferenciájával, miszerint napjainkban, telepítéshez az attraktív, akár fogyasztható termésükkel is díszítő fajokat részesítik előnyben. Másrészt, az urbánus területeken nagy számban előforduló madarak és kisméltősök is hatékonyan járulnak hozzá e fajok terjesztéséhez. Az epizoochor fajok számának növekedése a háziállatok (pl. házi macskák és kutyák) számának növekedésével magyarázható, amelyek a bundájukba ragadva hordozzák a növények szaporítóképleteit. Az állatok szerepét átvéve az emberi ruházaton, de még a gépjárművekhez ragadva is nagy távolságokra juthatnak ezek a propagulumok. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy urbán környezetben a növényfajok szaporítóképleteinek terjesztését ma már nagy részben az ember végzi, függetlenül az eredetileg kialakult terjesztési típustól (SÁDLO és mtsai 2018).

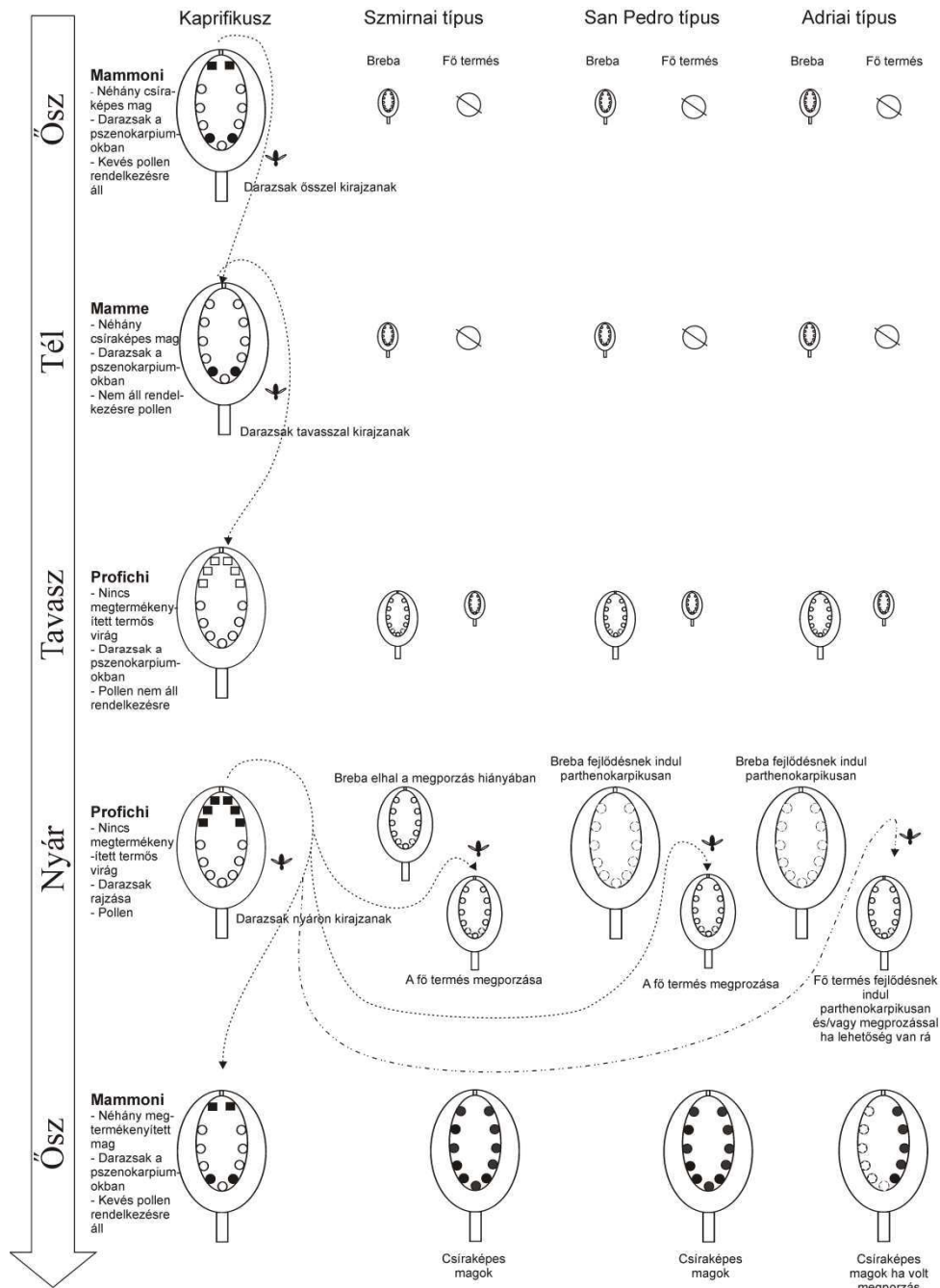
2.5. Egy példafaj, a közönséges füge (*Ficus carica* L., Moraceae) jellemzése

A közönséges füge a fajgazdag *Ficus* L. nemzetség egyetlen Európában őshonosnak tekintett és széles körben termesztett tagja. A *Ficus carica* L. funkcionálisan kétivarú, lombhullató kistermetű fa vagy nagyobb cserje, magassága (1–)5–7(–10) m között változik. A

kéreg szürke, sima, a hajtások és a levelek megtörve jellegzetes szagúak és tejnedvet eresztenek. A levelek 3–5 szelettel tagoltak, 12–25 cm hosszúak és 10–18 cm szélesek, színi oldaluk durva tapintású, fonáki oldaluk molyhos. A virágzat speciális, ún. serlegvirágzat, amelyben számos kisméretű és egyivarú virág helyezkedik el. A serlegvirágzat elhúsosodásával kialakuló áltermés (*syconium*) körte alakú, 5–8 cm hosszú és számos csonthéjas termést tartalmaz. A *syconium* csúcsi részén egy kis nyílás található, amin keresztül a közönséges füge specializált megporzója, a fügedarázs (*Blastophaga psenes* Linnaeus, 1758) nőtényei képesek bejutni és az igen sűrűn ülő termős virágokat megporozni. Az áltermések a termős példányokon több (hazánkban általában egy) hullámban fejlődnek (I. termés vagy *breba* és II. vagy fő termés). A közönséges füge megporzása bonyolult (1. ábra), a megporzás módja vagy hiánya alapján pedig három típusát különböztetik meg a nőivarú egyedeknek. A szmirnai típusú fügék esetében az I. termés (*breba*) nem fejlődik ki a megporzás elmaradása miatt, a II. termés (fő termés) viszont a megporzás révén fejlődésnek indul és beérik. A San Pedro típusnál az I. termések partenokarpikusan kifejlődnek és beérnek, míg a II. termés esetében a beéréshez megporzás is szükséges. A közönséges vagy adriai típus esetében az I. és a II. termés is partenokarpikusan indul fejlődésnek, ill. érik be, így a szürethez megporzásra, a fügedarázs jelenlétére egyik esetben sincs szükség. A porzós virágokat tartalmazó áltermések a funkcionálisan hímivarú (ún. kaprifikusz) egyedeken fejlődnek. A kaprifikuszok álterméseiben található ezen kívül a darázlárvaik otthonául és táplálékául szolgáló, de megtermékenyítésre alkalmatlan, ún. pszenokarpiumok. A rövid bibéjű pszenokarpiumok lehetővé teszik a nőtény darazsak számára, hogy tojócsövükkel a magházhoz férjenek, ezáltal a petéjüket a fejlődő magházba helyezhessék. A kaprifikuszokon élvezhető ízű gyümölcs a megtermékenyítés hiányában ezért nem fejlődik. Ezek a példányok ui. elsősorban a pollent szolgáltatják a funkcionálisan nőivarú egyedek termős virágai számára. A nőivarú egyedek virágzataiban csak hosszú bibével rendelkező nőivarú virágok találhatóak, így a bibe hosszúsága miatt a nőtény fügedarazsak ezekbe nem képesek belepetézni. Ehelyett a virágzatban elpusztulnak, miután a kaprifikuszokról hozott pollennel beporozzák a termős virágokat.

Megfelelő klímán a fügedarásznak egy évben három generációja fejlődik ki. A kaprifikuszokon az áttelelő áltermések (az ún. *mamme-k*) pszenokarpiumaiban fejlődik a darazsak első generációja. Tavaszra a darazsak első generációja kifejlődik, a nőtények a hímekkel a *mamme-k* belsejében párosodnak, majd kirajzanak az áltermésekből (a szárnyatlan hímek a párosodás után elpusztulnak) és elkezdnek keresgélni olyan áltermések után, amikben szabad pszenokarpiumokat találhatnak. Ezek az áltermések a kaprifikuszoknak a

tavasza kifejlődött I. termései (az ún. *profichi*-k), amelyek pszenokarpiumaiba helyezik petéiket a fügedarazsak, majd a nőtényeik itt el is pusztulnak. A hímivarú fügék ezen áltermése nyárra „érik meg”, a pszenokarpiumokból kikelő nőtény darazsak a párosodás után a *profichi*-kben kifejlődött porzós virágokból származó pollent magukra szedve kirajzanak és keresni kezdik a peterakáshoz szükséges álterméseket. Nyárra viszont a nőivarú fügék II. termései is befogadó képessé válnak a darazsak számára, így az ide bejutó nőtény darazsak megporozhatják a nőivarú virágokat, azonban mivel itt nem találnak peterakásra alkalmas rövid bibéjű virágokat, hamarosan elpusztulnak. A nőtény darazsak egy része viszont a hímivarú fügék erre az időszakra kifejlődő II. terméseibe jut be (ún. *mammoni*-kba), ahol a rövid bibéjű pszenokarpiumokba petézhetnek. A darazsak ezen harmadik generációja a kaprifikusok őszre újra kifejlődő III. termésébe (*mamme*) petézik majd, amivel a ciklus újratekődik. A közönséges füge esetében a magok csírázásához optimálisan 20-25 °C és folyamatosan nedves felszín vagy tápközeg szükséges. Megfelelő hőmérsékleti és nedvességi körülmények, valamint megfelelő fényviszonyok között a fügemagok 10-12 nap múlva 90%-os valószínűséggel kezdenek csírázni, egy hónap elteltével pedig a magok 94%-a kicsírázik. (JESZENSZKY és KÁRPÁTI 1963, VALDEYRON és LLOYD 1979, LISCI és PACINI 1994, SCHMIDT 2010).



1. ábra. A közönséges füge éves átermés fejlődésének és a három nőivarú típus megporzásának sematikus rajza (VALDEYRON és LLOYD 1979 alapján módosítva, in WIRTH és mtsai 2020b). Jelölések: kör – termős virág, négyzet – porzós virág, fekete szín – pollent tartalmazó porzós virág/megtermékenyített termős virág, fehér szín – fügedarázs lárvát vagy imágót tartalmazó pszenokarpium/megtermékenyítetlen termős virág, szaggatott kör – abortált petesejt termős virágban.

2.6. A *Ficus carica* L. eddigi helyzete Magyarországon

Hazánkban a közönséges fügét már a 16. századtól kezdődően kultiválják, elsősorban a gyümölcséért. Ebből az időszakból még nem áll rendelkezésre információ az ültetett növények megporzási típusait illetően, viszont a később századokban, de leginkább a 20. században adriai típusú fajtákat hoztak be az országba. Ezzel, az áltermések fejlesztéséhez megporzást nem igénylő típussal kezdődött a magyar fajták nemesítése Keszthelyen az 1950-es években (JESZENSZKY és KÁRPÁTI 1963). Napjainkban már ültetvényes rendszerben történő termesztéssel is kísérleteznek a Dunántúlon (UTASSY 2012). A faj Magyarországon főleg a Dél-Dunántúlon és a Dunántúli-középhegység szőlőtermesztésre alkalmas vidékein terjedt el, azonban a legtöbb helyen, a térség éghajlatának megfelelően az ültetvényeket jelentősebb fagykárrok érhetik, az egyedek gyakran tövig visszafagynak (KIRÁLY 2009). A korábbi hazai botanikai irodalomban a fajt, mint alkalmilag megjelenő élelmiszernövényt említették. Ez a gyakorlatban azt jelentette, hogy az elvadulnak tartott fiatal egyedeket aszalt terméságazatokból származó magoktól származtatták, vagy mint kultúrreliktumot tartották számon (BORBÁS 1879, PRISZTER 1944, JESZENSZKY és KÁRPÁTI 1963, SOÓ 1970, SIMON 2000, PRISZTER 1997, UDVARDY 1997). RAPAICS (1943) volt az első, aki megkérdőjelezte a faj szubspontán egyedeinek kultúrreliktum jellegét. Szerinte az urbánus környezetben megfigyelhető elvadult egyedek egyértelműen elvadulás eredményeként jelentek meg. A faj szubspontán, idősebb egyedeinek bizonytalan eredete, a megfigyelt „elvadult” tövek élőhelyeinek urbánus jellege (pl. falrepedések és (fél)természetes vegetáció lakott területeken belül), illetve az irodalomban szereplő kultúrreliktum státusz lehet az oka annak, hogy a közönséges füge nem szerepel a magyarországi neofitonok legfrissebb jegyzékében (BALOGH és mtsai 2004) sem.

3. Célkitűzések

Az elkövetkező évtizedekben a fokozódó urbanizáció és a klímaváltozás miatt a biodiverzitás megőrzése érdekében, újabb növényfajok megtelepedésének megelőzése és a lehetséges növényi inváziók megakadályozása szempontjából kiemelkedő szerepe lehet az urbánus területek kutatásának, különösen Magyarországon, ahol a települések flórájának vizsgálata nemzetközi viszonylatban is nagy lemaradásban van. E hiányok csökkentése céljából munkám során a 20. századi urbanizációs folyamatok eltötti és a városiasodás utáni flóra összehasonlítását, azaz az elmúlt mintegy 70 év alatt a városi flórában bekövekezett változásokat vizsgáltam a Dunántúl legnépesebb városa, Pécs esetében. Céлом volt továbbá a pécsi flóra jelenlegi összetételének, fajgazdagságának, illetve a fajok és fajcsoportok térbeli eloszlásának feltárása és jellemzése. A hazai települések az országban megjelenő idegenhonos, melegkedvelő növényfajok számára egyszerre szolgálnak megtelepedési gócpontként és a későbbiekben egyfajta ugródeszkeként is. Ezekre a hazánkban nem őshonos, melegkedvelő növényfajokra szemléletes példa a Magyarországon széles körben termesztett és elterjesztett közönséges füge, amely alkalmazkodóképessége révén lehetővé teszi egy adventív növényfaj meghonosodásának valós idejű, közvetlen vizsgálatát. Dolgozatomban, ennek tükrében az alábbi kérdésekre kerestem a választ:

1. 72 év elteltével (1942 vs 2014) milyen változások mutathatók ki Pécs flórájában a növényfajok életforma és terjedési típusai, a fajszám és a növényfajok honossági státuszai alapján?

2. Milyen térbeli trendek jellemzőek a városon belül megtalálható őshonos növényfajok, archeofitonok, neofitonok és védett edényes növényfajok esetében?

3. Milyen kapcsolat mutatható ki a fenti fajcsoportok és a beépített területek, erdőterületek aránya, illetve az átlagos tengerszint feletti magasság között a mintavételi egységek térléptékében?

4. Bináris adatok alapján mely fajok a leggyakoribbak és milyen jellemzőkkel bírnak a városban legjobban elterjedt növényfajok?

5. Kimutatható-e a *Ficus carica* megjelenése, terjedése és/vagy meghonosodása a városban?

4. Anyag és módszer

4.1 A vizsgálati terület és jellemzői

4.1.1 A vizsgálati terület szerkezete és annak kialakulása

Pécs, (Budapestet nem számítva) Magyarország negyedik, a Dunántúlnak pedig a legnépesebb városa. A település jelenlegi közigazgatási területének kiterjedése 162,77 km², lakosságának száma pedig 144586 fő (KSH 2019). A várost a 2. században a rómaiak alapították és a későbbi évszázadokban mint fontos egyházi, mezőgazdasági, ipari és közigazgatási központ funkcionált. A település szerkezetének alakulását, a beépítettség mértékét a 19. század végéig a természeti adottságok határozták meg. Ennek köszönhetően leginkább egy nyugati-keleti irányú terjeszkedés volt megfigyelhető a városban (GYENIZSE 2009, G. DETKY 2010). Kelet-Európában a városiasodás az 1950-es évektől kezdődően vett nagyobb lendületet (UNITED NATIONS 2015), ez alól Pécs sem volt kivétel. A város korábbi területéhez 1947 és 1979 között számos környező kistelepülést és agglomerációs területrészt (Mecsekszabolcs, Mecsekszentkút, Vasas, Somogy, Mecsekalja, Málom, Nagypárad, Hird) csatoltak hozzá (GYENIZSE 2009), így kialakult a város mai szerkezete és közigazgatási területe. Azóta a korábban elvégzett táji léptékű munkálatok (pl. a Pécsi-sík mocsaras részeinek lecsapolása, a filoxéria miatt kipusztult szőlők területének felszámolása és beépítése), az iparosodás és a lakosság számának gyarapodása miatt az egyes városrészek beépítettségének növekedése vált meghatározó folyamattá (G. DETKY 2010).

4.1.2 A vizsgálati terület geológiai, geomorfológiai és klimatikus jellemzői

A város a Mecsek és Tolna-Baranyai-dombvidék középtájon belül, három földrajzi kistáj találkozásánál fekszik. A települést északról a Mecsek-hegység, délen a Pécsi-síkság és a Dél-Baranyai-dombság kistájak egy része érinti, ezekből adódóan geológiailag és geomorfológiailag viszonylag diverz területnek számít. Minimum pontja 115 m, maximum pontja 611 m magasan található. A város északi és nyugati, a Mecsekre felkúszó területein karbon gránit, permi homokkő és triász törmelékes kőzetek (Jakabhegyi konglomerátum és homokkő) alkotja az alapkőzetet. Az ettől keletre található hegyvidéki részekben döntően triász mészkő, raeti homokkő, kisebb sávokban eruptív kőzetek és dolomit is jellemző. A hegylábakon és a Dél-Baranyai-dombság területén pliocén agyag, homok, pleisztocén lösz és lejtőtörmelék az uralkodó, a hordalékkal feltöltött medence (Pécsi-síkság) lecsapolt lápterületein még ma is előfordul a tőzeg. Talajok tekintetében a Mecseken erdőtalajok (agyagbemosódásos barna erdőtalajok savanyú, illetve bázikus alapkőzeteken és rendzinák

bázikus kémhatású alapkőzeteken), a Pécsi-síkságon a réti talajok dominálnak, míg a Dél-Baranyai-dombságon a löszös alapkőzeten képződött barnaföldek a jellemzőek. A legmagasabb régióktól eltekintve hazánk egyik legmelegebb, csapadékban viszonylag gazdag (igen gyakran szubmediterránként aposztrófált) klímájú területe. A Mecseken az éves csapadékmennyiség 650-780 mm között, a Pécsi-síkságon 640-670 mm között, a Dél-Baranyai-dombságon pedig 620-700 mm között alakul. Az éves középhőmérséklet a Mecseken 9-10 °C között, a Pécsi-síkságon 10,0-10,2 °C között, a Dél-Baranyai-dombságon 9,5-10,8 °C között változik (DÖVÉNYI 2010).

4.1.3 A vizsgálati terület növényzete

Növényföldrajzi szempontból Pécs közigazgatási területe részben a *Pannonicum* flóratartomány részeként a *Praeillyricum* flórávidéken belül a *Sopianicum* flórajáráshoz (Mecsek hegység), részben pedig az *Eupannonicum* flórávidék *Titelicum* flórajáráshoz tartozik (Pécsi-síkság, Dél-Baranyai-dombság) (BORHIDI és mtsai 2012). A Mecseken jellemzőek és uralkodnak az őshonos fa- és cserjefajokból álló erdő- és cserjetársulások, melyek közül számos csak itt [*Aconito anthorae-Fraxinetum orni* Borhidi & Kevey 1996, *Asperulo taurinae-Carpinetum* Soó & Borhidi in Soó 1962, *Genisto pilosae-Quercetum polycarpae* (Horvát A. O. 1967) Borhidi & Kevey 1996, *Helleboro odori-Fagetum* Soó & Borhidi in Soó 1960, *Inulo spiraeifoliae-Quercetum pubescentis* (Jakucs 1961) Soó & Borhidi in Soó 1971, *Luzulo forsteri-Quercetum* Borhidi & Kevey 1996, *Potentillo micranthae-Quercetum dalechampii* Horvát A. O. 1981, *Sorbo torminalis-Fagetum* (Horvát A. O. 1972) Borhidi & Kevey 1997 *Tamo-Quercetum virgilianae* Borhidi & Morschhauser in Borhidi & Kevey 1996, *Tilio tomentosae-Fraxinetum orni* (Horvát A. O. 1958) Soó & Borhidi in Soó 1962, *Scutellario altissimae-Aceretum* (Horvát A. O. 1958) Soó & Borhidi in Soó 1962, *Viscario vulgaris-Quercetum polycarpae* Kevey in Kevey & Borhidi 2005, *Helleboro odori-Spiraetum mediae* Borhidi & Morschhauser 2003] és a közeli Villányi-hegységben található meg. A Dél-Dunántúlon csak a Mecsekben és Villányi-hegységben található nyílt sziklai vegetációtípusok (sziklagyepek, sziklafüves lejtők) kisebb-nagyobb kiterjedésű foltjai [*Artemisio saxatilis-Festucetum dalmaticae* Borhidi 1996, *Chrysopogono-Festucetum dalmaticae* Dénes in Borhidi & Dénes 1997, *Inulo spiraeifoliae-Brometum pannonici* Dénes 1998, *Sedo sopianae-Festucetum dalmaticae* Simon 1964, *Serratulo radiatae-Brometum pannonici* Borhidi 1996]. A patak völgyekben égerligetek és kis kiterjedésű forrásgyepek fejlődnek. A hegység növényzetében jellemző a szubmediterrán és balkáni fajok [pl. *Aremonia agrimonioides* (L.) DC., *Asperula taurina* L. subsp. *leucanthera* (Beck) Hayek in

Hegi, *Chaerophyllum aureum* L., *Doronicum orientale* Hoffm., *Festuca dalmatica* (Hack.) K. Richt., *Helleborus odoratus* Waldst. et Kit., *Inula spiraeifolia* L., *Medicago rigidula* (L.) All., *Ophrys oestriifera* M. Bieb., *Orchis simia* L., *Ruscus aculeatus* L. és *Ruscus hypoglossum* L.] nagy száma, valamint néhány, az Északi-középhegységgel közös taxon (pl. *Aconitum anthora* L.) előfordulása. A hegység nyugati felében a savanyú kémhatású alapközeteken (homokkő) kialakult társulásokban mézskerülő és szubatlanti [pl. *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenk., *Spergula pentandra* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Vulpia bromoides* (L.) Gray], a keleti felében szubkontinentális jelleget mutató fajok [pl. *Ajuga laxmannii* (L.) Benth., *Anchusa barrelieri* (All.) Vitman, *Linum flavum* L.] is előfordulnak. A szórványosan megtalálható legelők, mocsár- és kaszálórétek a hagyományos művelés felhagyása miatt fokozatosan becserjésednek. Számos növényfaj hazánkban csak a hegységben fordul elő [pl. *Cuscuta approximata* Bab., *Chamaecytisus heuffelii* (Wierzb.) Rothm., *Paeonia officinalis* L. subsp. *banatica* (Rochel) Soó, *Stachys alpina* L.]. A Pécsi-síkság eredeti növényzetéből az erdőirtások, lecsapolások, a szántóterületek kialakítása és a város terjeszkedése miatt szinte semmi sem maradt, a terület nagyrészt kultúrtájává változott. Korábban keményfás ligeterdők (*Carici pendulae-Alnetum* Borhidi & Kevey in Borhidi & Kevey 1996, *Knautio drymeiae-Ulmetum* Borhidi & Kevey 1996), gyertyános tölgyesek (*Circae-Carpinetum* Borhidi 2003) és égerlápok (*Carici elongatae-Alnetum* Koch 1926) fordultak itt elő. Kisebb foltokban még ma is megtalálhatók a ligeterdők (pl. *Leucosium aestivum* L.), mocsárrétek (pl. *Carex elata* All., *C. panicea* L., *C. paniculata* L.), kiszáradó láprétek (pl. *Succisa pratensis* Moench) és üde rétek (pl. *Aster sedifolius* L. subsp. *canus* (Waldst. et Kit.) Merxm.] maradványai, viszont gyakoriak a gyékényesek [*Typhetum latifoliae* G.Lang 1973, *Typhetum angustifoliae* (Soó 1927) Pignatti 1953], nádasok (*Phragmitetum communis* Soó em. Schmale 1939) és magassásosok [pl. *Caricetum elatae* Koch 1926, *Caricetum acutiformis* Egger 1933, *Galio palustris-Caricetum ripariae* Bal.-Tul. et al. 1993, *Caricetum gracilis* Almquist 1929, *Carici gracilis-Phalaridetum* (Kováts & Máthe 1967) Soó 1971 corr. Borhidi 1996, *Caricetum vulpinae* 1927]. Patakparti és lápi magaskórósok (pl. *Glycerietum fluitantis* Egger 1933, *Iridetum sibiricae* Philippi 1960) is előfordulnak [pl. *Petasites hybridus* (L.) G. Gaertn., B. Mey. et Schreb., *Iris sibirica* L.], a patakok mentén pedig sajnos már gyakoriak az özönfajok [pl. *Helianthus tuberosus* L., *Humulus scandens* (Lourr.) Merr.] is. A Dél-Baranyai-dombságban az előző kistájhoz hasonlóan az eredeti növénytakarót nagyrészt kiirtották és átalakították, ennek köszönhetően a terület nagy része ma már szintén kultúrtáj. Klímazonális növényzete eredetileg cseres-tölgyes (*Potentillo micranthae-Quercetum dalechampii* Horvát A. O. 1981), a löszölgyekben néhol

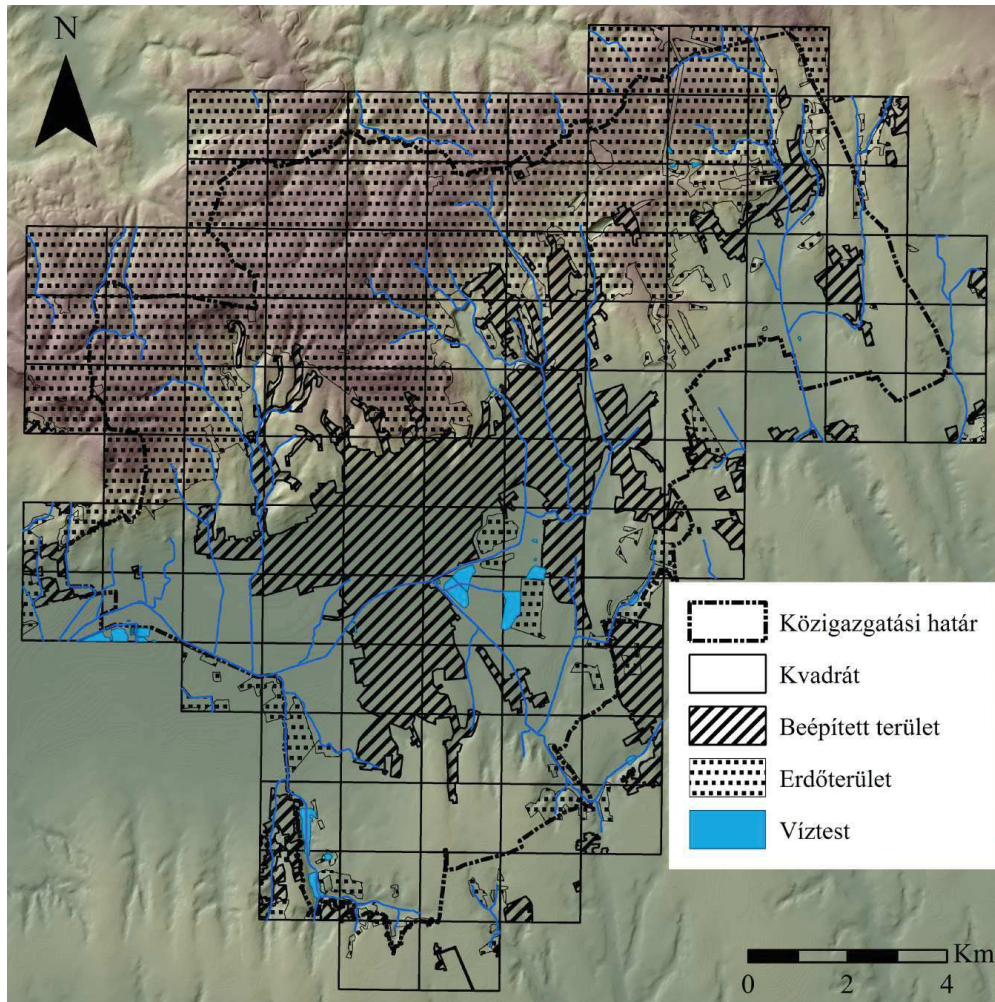
az eredeti lösztölgyesekre (*Aceri tatarici-Quercetum roboris* Zólyomi 1957) utaló, továbbá xerotherm pusztai fajok is megtalálhatók (pl. *Erysimum odoratum* Ehrh., *Melica altissima* L.). Kisebb elszórt foltokban megmaradtak a löszgyepek (*Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae* Zólyomi ex Soó 1964) és sztyeprétek [pl. *Cirsium boujartii* (Piller et Mitterp.) Sch. Bip., *Taraxacum serotinum* Waldst. et Kit.] is. A völgyaljakban ezeken kívül még magaskórósok, magassásrétek és mocsárrétek [*Agrostio-Deschampsietum caespitosae* Ujvárosi 1947, *Carici vulpinae-Alopecuretum pratensis* (Máthé & Kovács M. 1967) Soó 1971 corr. Borhidi 1996] is megtalálhatók [pl. *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *Inula helenium* L.] (KIRÁLY és mtsai 2008, BORHIDI és mtsai 2012).

4.2 Adatgyűjtés

4.2.1 A flóra térképezése és a fajlisták készítése

A florisztikai adatgyűjtést 2008 és 2014 között szabályos rácsháló négyzög alakú mintaegységeiben végeztem BARÁTH Kornél, BÁN Terézia, KOVÁCS Dániel, LENGYEL Attila és CSIKY János segítségével. Az alkalmazott mintaelrendezés a Magyarországi Flóratérképezés hálórendszeréhez igazodik (KIRÁLY 2003, BARTHA és mtsai 2015). A hazai rácsháló a közép-európai flóratérképezésen alapszik (NIKLFELD 1971), amelynek lényege, hogy az ország területét a földrajzi fókálózatnak megfelelően négyzet alakú mezőkre osztja (ezeknek az egységeknek a nagysága 10 földrajzi hosszúsági és 6 földrajzi szélességi perc). Ezeket a mezőket tovább negyedelve kapjuk a hazai flóratérképezési hálórendszer megközelítőleg 35 km² nagyságú alapegységeit. Pécs esetében a város közigazgatási területe összesen 12 Magyarországi Flóratérképezési egységben helyezkedik el. A Magyarországi Flóratérképezés egységeit a földrajzi fókálózatnak megfelelően 16 egyenlő részre osztva kapjuk a pécsi flóratérképezési egységeket, összesen 104 darab, ~2,2 km² nagyságú hálószeret (2. ábra). Az alkalmazott hálórendszernek köszönhetően a mintavételi egységek egy része a város közigazgatási határán túlnyúló területeket is magában foglal, ennek eredményeképpen a felmért terület nagysága (~ 225,5 km²) eltér a város jelenlegi közigazgatási területétől. FORMAN (2014) meghatározása szerint a felmért kvadrátok nem csak a város (Pécs) közigazgatási területét és az azt körülvevő agglomerációban található települések egy részét (Bogád, Cserkút, Hosszúhetény, Keszü, Kozármisleny, Kőkény, Kővágószőlős, Martonfa, Pereked, Pécsudvard, Pogány, Romonya) fedik le, de a periurbán területekhez tartozó mezőgazdasági és/vagy (fél)természetes erdőket is érintik. Megközelítésünknek megfelelően, az egyes kvadrátok urbánus-rurális gradiens menti helyzetét, a valós geográfiai pozíciójuktól többé-kevésbé függetlenül a beépítettség és/vagy az

erdőterületek mintaegységbeli borítottsága határozta meg. Az előbb említettek miatt vált szükségessé a peremszéli kvadrátok teljes, a város határin túlnyúló területeinek florisztikai felmérése, így a továbbiakban a 'város területe' kifejezést tágabb értelemben használom. Ez módszer a nemzetközi irodalom alapján sem példa nélküli (vö. GODEFROID 2001).



2. ábra. A pécsi flóratérképezés hálórendszere.

A terepi mintavételezés során az 1942-es katonai felmérés 1:25000-es méretarányú katonai térképére felrajzolt, illetve GPS-re és okostelefonra felvitt hálórendszerhez igazodtunk. A terepbejárások évi három alkalommal, tavasszal (február vége és május eleje között), illetve kora és késő nyáron (május vége és szeptember eleje között) történtek. A peremrész, városhatáron elhelyezkedő hálószemeket is teljes egészükben felmértük. Az adatok felvételezése során csak a szubszpontán előforduló növényfajokat listáztuk, az ültetett fajokat és az ezekhez vegetatív hajtásokon kapcsolódó rameteket nem jegyeztük fel. Azok az

esetek, amikor nem volt egyértelműen eldönthető, hogy az adott példány vegetatív szaporodás eredményeképpen került-e a területre, szintén kimaradtak a felmérésből. A taxonómiailag vitatott helyzetű, kritikusan határozható és hibrid taxonok (pl. *Hieracium* kisfajok, *Verbascum* és *Viola* hibridek) fajszintű listázásától is eltekintettünk. Egyes kritikus, egymással bizonyos fenológiai állapotban könnyen összetéveszthető fajokat összesen 42 gyűjtőfajba vontuk össze (1. melléklet). A fajok nomenklatúrája KIRÁLY (2009) munkáját követi, az ebből hiányzó fajok esetében a 'The Plant List' adatbázisát [1] vettem figyelembe.

Az időbeli vizsgálatokhoz HORVÁT Adolf Olivér 1942-es munkáját vettem alapul. HORVÁT flóraművének adatait az alkalmazott rászterháló megfelelő mintaegységeihez rendeltem oly módon, hogy a dűlőnévvel pontosan azonosítható lelőhelyek egy adekvát kvadrát fajlistáját gazdagították. Az alakjuk miatt nagyobb kiterjedésű dűlők esetében az érintkező mintavételi egységek mindegyikénél szerepeltek az érintett fajok. A flóraművekben általában, így HORVÁT munkájában is gyakran találkozhatunk olyan tág helymegjelölésekkel, amelyek egy szűkebb területtel, pl. a pécsi flóra szempontjából csak igen nagy bizonytalanság mellett azonosíthatók (pl. Mecsek, „*Vulgaris*. Közönséges.”, „*In regione montana collinaque vulgaris*. Hegy- és dombvidéken közönséges.”). Éppen ezért, ha egy faj „közönséges” megjelöléssel szerepelt a flóraműben, az adatbázisunkban valamennyi kvadrát fajlistájához hozzá rendeltük. Az aktuális városi fajlistához, illetve a florulákhoz a finomléptékű flóratérképezés eredményein túl az 1942 és 2014 között publikált, kvadrátszinten lokalizálható adatokat is hozzárendeltük (úgy mint BÁTORI és mtsai 2006, BORHIDI és DÉNES 1997, BORHIDI és mtsai 2003, CSIKY 2003, 2005, CSIKY és mtsai 2005, DÉNES 1995, HORVÁT 1943, 1944, 1956, 1957a,b, 1958, 1959a,b, 1960a,b, 1961, 1965, 1970, 1972, 1975, 1977, 1978, 1980, KEVEY 1978, 1993, 1995, 1997a,b, 2001a,b, 2002, 2003, 2004a,b, 2010, 2013, KEVEY és BARANYAI 2002, KEVEY és BORHIDI 1998, 2005, KEVEY és HORVÁT 2000, KEVEY és POZSONYI 2003, KOVÁCS 2014, MOLNÁR és CSIKY 2011, MORSCHHAUSER 1995, NAGY 1998, 2001, 2004, 2010, ÖTVÖS 2010, PÁL 2002a,b, 2007, PÁL és mtsai 2010, PÁLL-GERGELY és PESTI 2007, PURGER 2008, 2010, SALAMON-ALBERT és LŐRINCZ 2010, VÖRÖSS 1971, 1974).

4.2.2 Faji jellemzők

A célkitűzéseknek megfelelően a város területén kimutatott fajok jellemzői közül a hazai honossági státuszt, az életforma és terjedési típust, a védettségi státuszt és a korológiai típust vizsgáltam. A fajok honossági kategóriáinak (őshonos, archeo- és neofitonok) meghatározásához PYŠEK (1995a), TERPÓ és mtsai (1999), BALOGH és mtsai (2004) és

KIRÁLY (2009) munkáit vettem alapul. Az életforma és korológiai típusok HORVÁTH és mtsai (1995), a terjedési típusok fajokhoz rendelése pedig SOÓ (1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980) munkái alapján történt. Azoknál a fajoknál, amelyeknél a forrásmunkában több terjedési típus is meg volt adva az először említett kategóriát vettem figyelembe, illetve a referenciákban nem szereplő fajok esetében az adott nemzetségben előforduló, vagy a saját tapasztalataink által meghatározott típus került kiválasztásra. Az életforma típusok esetében a félcserjéket, epifitonokat és a liánokat a könnyebb kezelhetőség miatt egy közös 'cserje' életforma típusba vontam össze. A törvényi védettség meghatározásánál a legutóbbi érvényes listához igazodtam (MAGYAR KÖZLÖNY 2015). A korológiai típusok esetében a HORVÁTH és mtsai (1995) által alkalmazott durvább osztályozást vettem figyelembe. Szigorú értelemben a korológiai típusok és az egyes honossági státuszok nem tartoznak a faji jellemzők körébe, a továbbiakban mégis a fent említett tulajdonságokra és típusokra egységesen, VIOLLE és mtsai (2007) alapján a „faji jellemző” kifejezést használom.

4.3 A *Ficus carica* L. térképezése Pécsen és a csíráztatási kísérletek

A közönséges füge kataszterének készítése 2015 és 2018 között történt. A hímivarú egyedek térképezése 2018 őszétől 2019 tavaszáig tartott. A lelőhelyek fajösszetételének dokumentálását, az egyedek méretének és a beépített területeken lévő élőhelyek fajszegénységének megfelelően 1 m²-es mintaegységekben végeztük. Abban az esetben, ha az egyedek (fél)természetes vegetációban fordultak elő 10 x 10 méteres mintaegységben Braun-Blanquet módszerrel történt a társuló fajok felvételezése (LÁJER és mtsai 2007). A tengerszint feletti magasságokat, valamint a lelőhelyek koordinátáit WGS 84 vetületben GPS segítségével határoztuk meg. Az egyes példányokról fotódokumentáció készült, olykor azonban bizonyító példányokat is gyűjtöttünk, amelyeket a PTE TTK Herbáriumában (JPU) helyeztünk el. Az megtalált egyedek esetében az aljzat típusa és az egyes példányok korának becslése is megtörtént. Az elvadult egyedek és az ültetett hímivarú egyedek közötti térbeli kapcsolatok vizsgálatához a városi flóratérképezési hálózatelemeket további 16 egységre osztottam. A Pécsen ültetett példányok magjainak csírázóképeség vizsgálatához a város hat különböző pontján összesen hat különböző típusú terméságazatot gyűjtöttem 2018 augusztusában. Az aszalt terméságazatokból származó magok életképességének vizsgálatához a hazai kiskereskedelmi forgalomban kapható négy, aszalt fügét tartalmazó terméket választottam. Minden egyes terméságazatból 150-150 magot preparáltam ki, majd a csírázást gátló anyagok eltávolítása céljából 1 órán keresztül csapvízben áztattam őket. Ezután nedvszívó papíros szárítást követően 15, random módon kiválasztott mag került a csíráztatáshoz használt

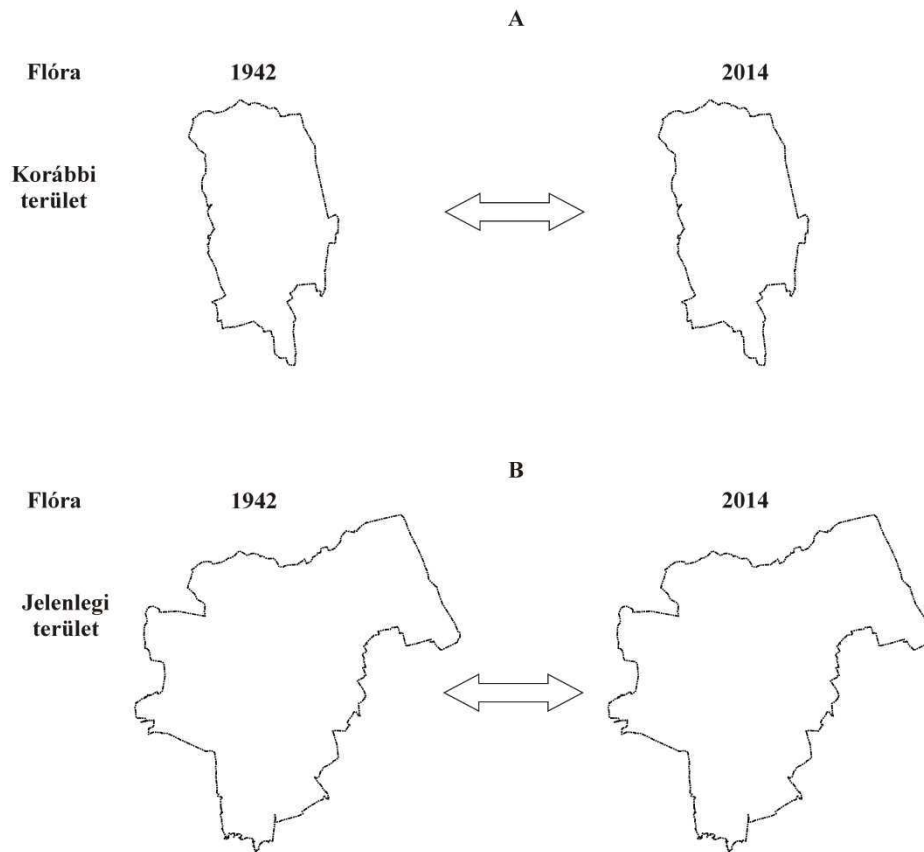
edényekbe. A csíráztatás 15 cm átmérőjű műanyag cserepekben történt, amelyekben termeszto közegeként folyami homokot és virágföldet (Biorgmix virágföld 5l, BIORG Kft.) helyeztem. A magokat a termeszto közegek felszínén random módon rendeztem el. A cserepeket szobahőmérsékleten tároltam, megvilágításuk pedig a naptári időszaknak és az időjárási fényviszonyoknak megfelelően változott. A cserepek tartalmát minden második nap csapvízzel permeteztem, a csírázás ellenőrzését pedig az ültetést követő első héttől kezdődően naponta végeztem.

4.4 Térinformatikai módszerek

Az alaptérképek és a kvadrátháló elkészítése ArcMap GIS (v.10.0, ESRI, Redlands, CA, USA) segítségével történt. A mintavételi egységek kvadrátonkénti beépítettségét és az erdőterületek borítottságát négyzetkilométerben, a mintavételi egységek átlagos tengerszint feletti magasságát pedig méterben rögzítettem. A beépítettség mértékét és az erdőterületek mintaegységeken belüli arányát az alaptérképek létrehozása során felhasznált adatbázisból számítottuk [2], illetve az egyes peremszéli kvadrátok esetében a beépítettség mértékének meghatározását Google Maps [3] segítségével végeztük. Mivel a város közigazgatási területe a két világháború közötti időszakban nem változott (GYENIZSE 2009), ezért Pécs 1942-es közigazgatási, valamint beépített területeinek rekonstruálása KOMLÓSI István 1920-ban szerkesztett térképének digitalizálásával történt.

4.5 Adatelemzés

A vizsgált faji jellemzőkben 72 év alatt bekövetkezett változások mértékének és irányának vizsgálatához két térbeli összehasonlítást végeztem: i) a két időpont flórájának összehasonlítása a város 1942-es közigazgatási területén belül (A eset), ii) a két időpont flórájának összehasonlítása a város jelenlegi közigazgatási területéhez igazodva (B eset) történt (3. ábra). Az egyes időpontokban megtalált fajokat életforma- és terjedési típusaik alapján kontingencia táblázatba rendeztem, majd a két faji jellemző alapján az egyes időpontok közötti különbségeket Khi-négyzet próbával teszteltem.



3. ábra. Pécs flórájának időbeli változását feltáró vizsgálat vázlatos rajza. A – a két időpont flórájának összehasonlítása a város korábbi területén, B – a két időpont flórájának összehasonlítása a város jelenlegi területén.

A flóra térbeli mintázatának vizsgálatához csak a 2008-2014 végzett flóratérképezés eredményeit használtam fel. Ebben az esetben meghatároztam az egyes hálózemekben előforduló összes faj számát, az őshonos, archeo- és neofiton fajok, valamint a védett fajok számát, illetve az idegenhonos és őshonos fajok arányát. A beépítettségől és erdőborítástól való függés számításakor az őshonos, archeo- és neofiton fajok kvadráton belüli arányát, a védett növények esetében pedig a fajszámot vettem figyelembe. E kategóriák és a kvadrátok átlagos tengerszint feletti magassága közötti összefüggés vizsgálatához is a hálózemek fajszámát használtam. Az így kapott adatokat és a kiválasztott környezeti háttérváltozók közötti, valamint az egyes környezeti változók közötti összefüggést logaritmikus transzformáció után egyszerű lineáris regresszióval vizsgáltam. A statisztikai tesztek során kapott p-értékeket a hipotézisvizsgálatok első fajú hibáinak csökkentése végett Holm eljárással korrigáltam. A statisztikai elemzéseket R környezetben végeztem (v. 3.6.2., R CORE

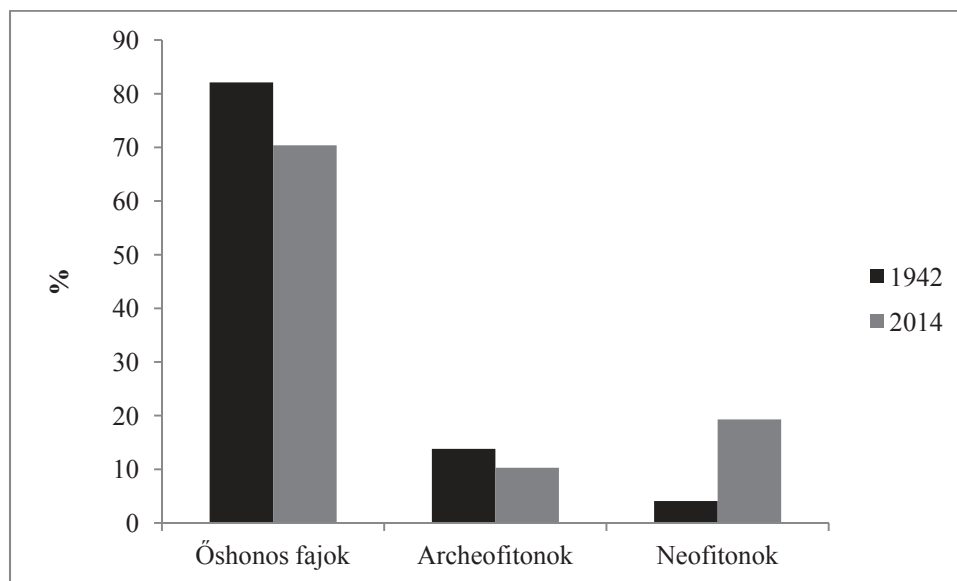
TEAM 2019). A városi flóra első tíz gyakorisági kategóriájába eső növényeit a kvadrátonkénti bináris adatok alapján határoztam meg.

5. Eredmények

5.1. Pécs flórájának időbeli változása 1942 és 2014 között

5.1.1. Az összfajszám változása

A két vizsgálati időpont között az irodalmi adatok és finom léptékű flóratérképezés eredményeképpen összesen 1761 edényes növényfaj előfordulása köthető a vizsgálati területhez. Az 1942-ben megjelent flóramű alapján (HORVÁT 1942) 1229 faj fordult elő a város akkori közigazgatási területén, ezek közül 1009 faj volt őshonos (82,10%), 170 (13,83%) archeofiton és 50 (4,07%) neofiton. A hat év alatt végzett szisztematikus, finom léptékű flórafelmérésünk, valamint a vizsgálati területhez kapcsolódó két időpont közötti publikációk eredményei alapján 1611-re növekedett az összfajszám (31,08%-os növekedés), amiből 1134 faj volt őshonos (70,39%), 166 archeofiton (10,30%) és 311 (19,30%) pedig neofiton (4. ábra). A fajcsere a 72 év alatt 62,18%-os volt.



4. ábra. Az őshonos fajok, archeofitonok és neofitonok százalékos megoszlása Pécs flórájában a város korábbi (1942) és jelenlegi (2014) területén.

5.1.2. Változások a faji jellemzőkben 1942 és 2014 között

A két időszak flórájának összehasonlításakor a város korábbi és jelenlegi területéhez igazodva (3. A-B ábra), a faji jellemzők esetében csak a neofitonok életformájának eloszlásában volt szignifikáns változás (a korábbi területen: $\chi^2=13,88$, $df=3$, $p<0,05$ és a jelenlegi területein: $\chi^2=19,59$, $df=3$, $p<0,05$) (1. táblázat A-B). A lágyszárú neofitonok száma

növekedett, arányuk viszont csökkent. Velük szemben a fásszárú neofitonok száma és aránya is növekedett (2. táblázat). A város jelenlegi területén az őshonos fajok ($\chi^2=1,42$, $df=$, n.s) és archeofitonok ($\chi^2=0,46$, $df=2$, n.s) életforma szerinti eloszlása között nem volt kimutatható szignifikáns statisztikai különbség. A város korábbi területéhez igazodva (3. A ábra) a két időszakban kimutatott fajlisták alapján az őshonos és archeofiton fajok életforma típusainak eloszlásában nem volt különbség (őshonos fajok: $\chi^2=1,68$, $df=3$, n.s és archeofitonok: $\chi^2=0,73$, $df=2$, n.s) (1. táblázat A és 2. táblázat). A fajok terjedési típusai esetében egyik térbeli megközelítés esetén (3. A-B ábra) sem volt különbség (a korábbi területen: őshonos fajok: $\chi^2=4,62$, $df=4$, n.s, archeofitonok: $\chi^2=0,21$, $df=3$, n.s és neofitonok: $\chi^2=7,21$, $df=4$, n.s; a jelenlegi területen: őshonos fajok: $\chi^2=3,01$, $df=4$, n.s, archeofitonok: $\chi^2=0,35$, $df=3$, n.s és neofitonok: $\chi^2=7,30$, $df=4$, n.s) (1. táblázat A-B és 2. táblázat).

1. táblázat. A funkcionális (honossági státusz, faji jellemzők) cserék terület-időszak szerinti vizsgálatának χ^2 -teszt eredményei. A – korábbi terület, B – jelenlegi terület.

Terület	Faji jellemző/fajlista	χ^2	df	p_{korr}
A	Őshonos fajok életforma 1942 x 2014	1,68	3	n.s.
	Archeofitonok életforma 1942 x 2014	0,73	2	n.s.
	Neofitonok életforma 1942 x 2014	13,88	3	**.
	Őshonos fajok terjedési típus 1942 x 2014	4,62	4	n.s.
	Archeofitonok terjedési típus 1942 x 2014	0,21	3	n.s.
	Neofitonok terjedési típus 1942 x 2014	7,21	4	n.s.
B	Őshonos fajok életforma 1942 x 2014	1,42	3	n.s.
	Archeofitonok életforma 1942 x 2014	0,46	2	n.s.
	Neofitonok életforma 1942 x 2014	19,59	3	***
	Őshonos fajok terjedési típus 1942 x 2014	3,01	4	n.s.
	Archeofitonok terjedési típus 1942 x 2014	0,35	3	n.s.
	Neofitonok terjedési típus 1942 x 2014	7,30	4	n.s.
Megjegyzés:		n.s. $p>0,1$, * $p<0,1$; ** $p<0,05$; *** $p<0,01$		

2. táblázat. A két időszakban és a korábbi, ill. a jelenlegi városi területeken előkerült fajok számai (és arányai) a honossági státuszok, életforma és terjedési típusok alapján.

Időszak	Terület	Honossági státusz	Életforma típus				Terjedési típus					
			Egy-és kétévés	Évelők	Cserjék	Fák	Anemo	Hydro	Endozoo	Epizoo	Auto	Összesen
1942	Korábbi	Őshonos fajok	239 (23.69)	684 (67.79)	59 (5.85)	27 (2.68)	432 (42.81)	56 (5.55)	337 (33.40)	105 (10.41)	79 (7.83)	1009
		Archeofitonok	147 (86.47)	22 (12.94)	1 (0.59)	-	63 (37.06)	-	49 (28.82)	36 (21.18)	22 (12.94)	170
		Neofitonok	27 (54.00)	19 (38.00)	2 (4.00)	2 (4.00)	23 (46.00)	-	11 (22.00)	9 (18.00)	7 (14.00)	50
	Jelenlegi	Őshonos fajok	261 (23.58)	755 (68.20)	61 (5.51)	30 (2.71)	473 (42.73)	65 (5.87)	368 (33.24)	116 (10.48)	85 (7.68)	1107
		Archeofitonok	157 (86.74)	23 (12.71)	1 (0.55)	-	69 (38.12)	-	49 (27.07)	40 (22.10)	23 (12.71)	181
		Neofitonok	44 (53.66)	31 (37.80)	4 (4.88)	3 (3.66)	37 (45.12)	-	21 (25.61)	13 (15.85)	11 (13.41)	82
2014	Korábbi	Őshonos fajok	246 (23.32)	703 (66.64)	69 (6.54)	37 (3.51)	423 (40.09)	48 (4.55)	397 (37.63)	106 (10.05)	81 (7.68)	1055
		Archeofitonok	137 (87.82)	17 (10.90)	2 (1.28)	-	55 (35.26)	-	48 (30.77)	32 (20.51)	21 (13.46)	156
		Neofitonok	111 (37.76)	83 (28.23)	66 (22.45)	34 (11.56)	109 (37.07)	3 (1.02)	118 (40.14)	33 (11.22)	31 (10.54)	294
	Jelenlegi	Őshonos fajok	265 (23.37)	760 (67.02)	71 (6.26)	38 (3.35)	463 (40.83)	60 (5.29)	416 (36.68)	112 (9.88)	83 (7.32)	1134
		Archeofitonok	144 (86.75)	20 (12.05)	2 (1.20)	-	61 (36.75)	-	49 (29.52)	34 (20.48)	22 (13.25)	166
		Neofitonok	119 (38.26)	89 (28.62)	68 (21.86)	35 (11.25)	112 (36.01)	5 (1.61)	123 (39.55)	39 (12.54)	32 (10.29)	311

5.1.3. Fajcserek Pécs flórájában a két időpont között: vesztesek és nyertesek

A város korábbi területén összesen 204 faj pusztult ki és 480 faj honosodott meg a 72 év alatt, a fajcsere 40,02%-os volt. A korábbi területen a legtöbb eltűnt faj őshonos (79,05%), évelő (70,48%) és anemochor (51,81%) faj volt. A neofitonok, fásszárú fajok, hidro- és autochor fajok ellenállóbbnak tűntek. A meghonosodott fajok leginkább neofitonok voltak (53,13%), azon belül is a fásszárú fajok (37,65%). A város korábbi területéhez igazodva, a rövid életű egy- és két éves (35,29%), valamint az endozoo- (43,53%) és anemochor (34,90%) fajok megjelenése volt jellemző (3. táblázat).

3. táblázat. A kipusztult és meghonosodott fajok száma, aránya (zárójelben), a fajok honossági státusza, életforma és terjedési típusai, a város korábbi és jelenlegi területén.

Időszak	Honossági státusz	Életforma típusok				Terjedési típusok					Összesen
		Egy- és kétévesek	Évelők	Cserjék	Fák	Anemo	Hydro	Endozoo	Epizoo	Auto	
1942	Kipusztult őshonos fajok	40 (24.10)	117 (70.48)	8 (4.82)	1 (0.60)	86 (51.81)	22 (13.25)	33 (19.88)	18 (10.84)	7 (4.22)	166
	Kipusztult archeofitonok	20 (74.07)	7 (25.93)	-	-	13 (46.15)	-	5 (18.52)	8 (29.63)	1 (3.70)	27
	Kipusztult neofitonok	6 (54.55)	5 (45.45)	-	-	4 (36.36)	-	4 (36.36)	2 (18.18)	1 (9.09)	11
	Új őshonos fajok	47 (22.17)	136 (64.15)	18 (8.49)	11 (5.19)	78 (36.79)	14 (6.60)	93 (43.87)	18 (8.49)	9 (4.25)	212
	Új archeofitonok	10 (76.92)	2 (15.38)	1 (7.69)	-	5 (38.46)	-	4 (30.77)	4 (30.77)	-	13
	Új neofitonok	90 (35.29)	69 (27.06)	64 (25.10)	32 (12.55)	89 (34.90)	3 (1.18)	111 (43.53)	27 (10.59)	25 (9.80)	255
2010	Kipusztult őshonos fajok	41 (23.84)	123 (71.51)	8 (4.65)	-	84 (48.84)	22 (12.79)	38 (22.09)	19 (11.05)	9 (5.23)	172
	Kipusztult archeofitonok	18 (81.82)	4 (18.18)	-	-	10 (45.45)	-	4 (18.18)	7 (31.82)	1 (4.55)	22
	Kipusztult neofitonok	13 (54.17)	10 (41.67)	1 (4.17)	-	10 (41.67)	-	8 (33.33)	10 (41.67)	2 (8.33)	24
	Új őshonos fajok	45 (22.61)	128 (64.32)	18 (9.05)	8 (4.02)	74 (37.19)	17 (8.54)	86 (43.22)	15 (7.54)	7 (3.52)	199
	Új archeofitonok	5 (71.43)	1 (14.29)	1 (14.29)	-	2 (28.57)	-	4 (57.14)	1 (14.29)	-	7
	Új neofitonok	88 (34.78)	68 (26.88)	65 (25.69)	32 (12.65)	85 (33.60)	5 (1.98)	110 (43.48)	30 (11.86)	23 (9.09)	253

A város jelenlegi területén összesen 218 faj pusztult ki és 459 faj jelent meg a 72 év alatt, ennek köszönhetően a fajcsere 37,01%-os volt. A 2014-es városterület esetében hasonlóan alakult a kipusztult és meghonosodott fajok összetétele. A kipusztulás leginkább az őshonos (78,90%), évelő (71,51%) és anemochor (48,84%) fajokat érintette, míg az újonnan megtelepedő fajok között a fásszárú (38,34%) és rövid életű egy- és két éves (34,78%), endzoo- (43,48%) és anemochor (33,60%) terjesztési típussal jellemezhető neofiton (55,12%) fajok uralkodtak.

4. táblázat. A két térbeli megközelítés (A és B) alapján számolt χ^2 -teszt eredmények a kipusztult és meghonosodott fajok honossági státusza, életforma, ill. terjedési típusa, valamint a faji jellegcserek összehasonlítása alapján.

Faji jellemző/fajlista	χ^2	df	p _{kor}
Kipusztult őshonos fajok életforma típusai A x B	1,06	3	n.s.
Kipusztult archeofitonok életforma típusai A x B	0,09	1	n.s.
Kipusztult neofitonok életforma típusai A x B	0,48	2	n.s.
Kipusztult őshonos fajok terjedési típusai A x B	0,55	4	n.s.
Kipusztult archeofitonok terjedési típusai A x B	0,06	3	n.s.
Kipusztult neofitonok terjedési típusai A x B	0,98	3	n.s.
Új őshonos fajok életforma típusai A x B	0,03	3	n.s.
Új archeofitonok életforma típusai A x B	0,22	2	n.s.
Új neofitonok életforma típusai A x B	0,04	3	n.s.
Új őshonos fajok terjedési típusai A x B	0,78	4	n.s.
Új archeofitonok terjedési típusai A x B	1,41	2	n.s.
Új neofitonok terjedési típusai A x B	0,83	4	n.s.
Őshonos fajok életforma típusai jellegcsere A	8,70	3	n.s.
Archeofitonok életforma típusai jellegcsere A	2,52	2	n.s.
Neofitonok életforma típusai jellegcsere A	6,51	3	n.s.
Őshonos fajok életforma típusai jellegcsere B	10,22	3	n.s.
Archeofitonok életforma típusai jellegcsere B	3,26	2	n.s.
Neofitonok életforma típusai jellegcsere B	11,26	3	n.s.
Őshonos fajok terjedési típusai jellegcsere A	25,77	4	***
Archeofitonok terjedési típusai jellegcsere A	1,25	3	n.s.
Neofitonok terjedési típusai jellegcsere A	0,82	4	n.s.
Őshonos fajok terjedési típusai jellegcsere B	18,71	4	***
Archeofitonok terjedési típusai jellegcsere B	4,20	3	n.s.
Neofitonok terjedési típusai jellegcsere B	11,34	4	n.s.

Összehasonlítva a kipusztult és meghonosodott fajokat az életforma és terjedési típusaik eloszlása alapján nem tapasztalható szignifikáns különbség közöttük sem a korábbi, sem a jelenlegi városi területen (4. táblázat). A korábbi városterületen az őshonos és

archeofitonok esetében magasabb volt a fajcsere mint a város jelenlegi területén. A legnagyobb mértékű fajcserek a neofitonok esetében történtek, a leginkább a korábbi városterületen belül (82,83%) (5. táblázat). Az életforma típusok esetében mind a korábbi, mind pedig a jelenlegi városterületen a kipusztult fajokhoz hasonló új fajok telepedtek meg, ezért ebben a faji jellemzőben nem mutatható ki fajcsere. Ezzel ellentétben a korábbi és jelenlegi városterületeken az őshonos fajok esetében a kipusztult anemochor fajokat leginkább endozoochor fajok helyettesítették (4. táblázat).

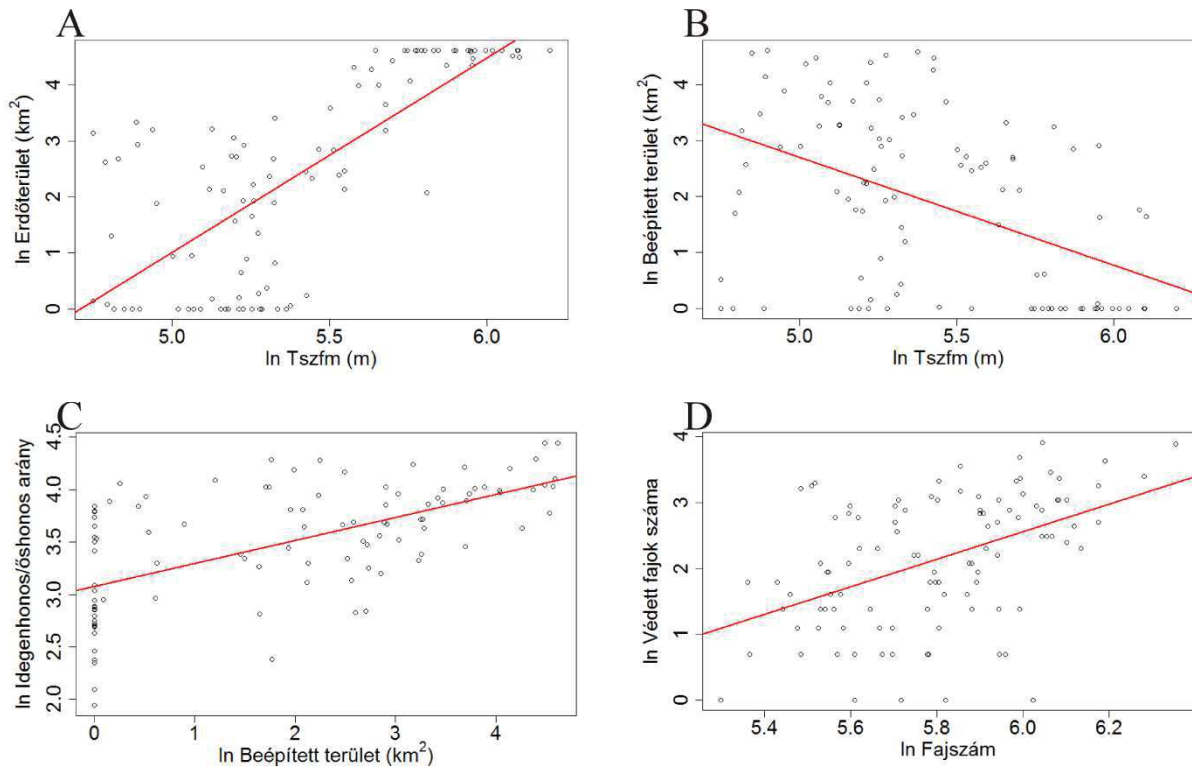
5. táblázat. A faji jellegcserék mértéke (%) a város korábbi és jelenlegi területéhez viszonyítva a fajok honossági státusza, életforma és terjedési típusai alapján.

Terület	Honossági státusz	Életforma típus				Terjedési típus					Összesen
		Egy- és kétévesek	Évelők	Cserjék	Fák	Anemo	Hydro	Endozoo	Epizoo	Auto	
Korábbi	Őshonos fajok	30,22	31,50	29,17	29,73	32,87	54,41	28,03	28,10	20,45	31,01
	Archeofitonok	20,75	37,50	50,00	-	24,64	-	22,22	30,00	9,09	23,24
	Neofitonok	75,86	77,61	95,83	93,55	77,78	100,00	91,86	76,67	76,92	82,83
Jelenlegi	Őshonos fajok	28,10	28,43	32,91	21,05	28,88	47,56	27,31	25,95	17,39	28,41
	Archeofitonok	14,20	20,83	50,00	-	16,90	-	15,09	19,51	4,35	15,43
	Neofitonok	76,52	78,79	95,65	91,43	77,87	100,00	90,08	79,07	73,53	82,69

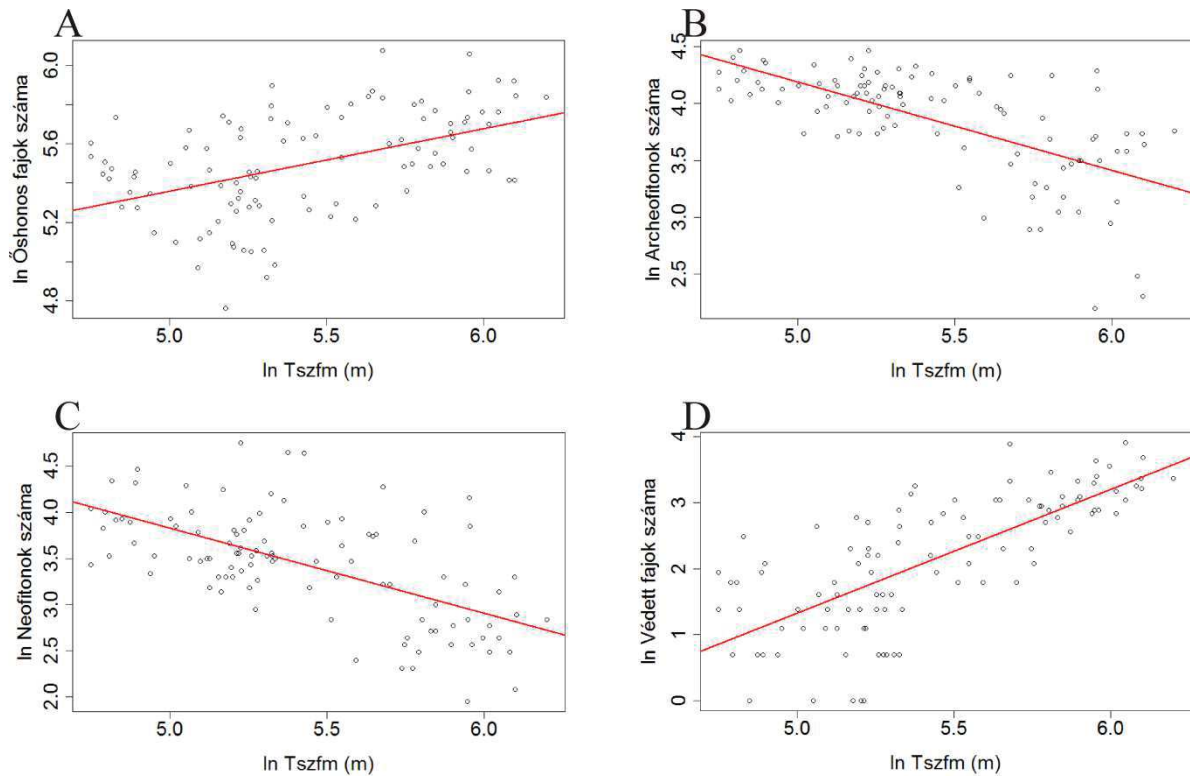
5.2. Pécs flórájának térbeli mintázata a 2008-2014 között végzett flóratérképezés alapján

A 2008 és 2014 között végzett finom léptékű, szisztematikus flóratérképezés eredményeként összesen 1436 edényes növényt sikerült a város közigazgatási területéhez igazodva kimutatni. Ezek közül 987 faj őshonos (68,73%), míg 155 faj archeofitonként (10,79%), 294 pedig neofitonként (20,47%) csoportosítható. A kvadrátonkénti átlagos fajszám 337 (min. 199, max. 574, szórás ± 76) volt. Az őshonos fajok esetében ez a szám 251 (min. 116, max. 434, szórás ± 65), az archeofitonok esetében 51 (min. 8, max. 86, szórás ± 19) és a neofitonok esetében pedig 35 (min. 6, max. 115, szórás ± 21) volt.

Az erősen beépített területek a város alacsonyabban fekvő régióiban helyezkedtek el (5. B ábra), ahol az idegenhonos fajok aránya is magasabb volt (6. B-C ábra). Ezzel szemben az erdőterületek a város magasabb régióiban voltak jellemzőek (5. A ábra), ezeken a részeken viszont az őshonos fajok aránya volt meghatározó (6. A ábra).

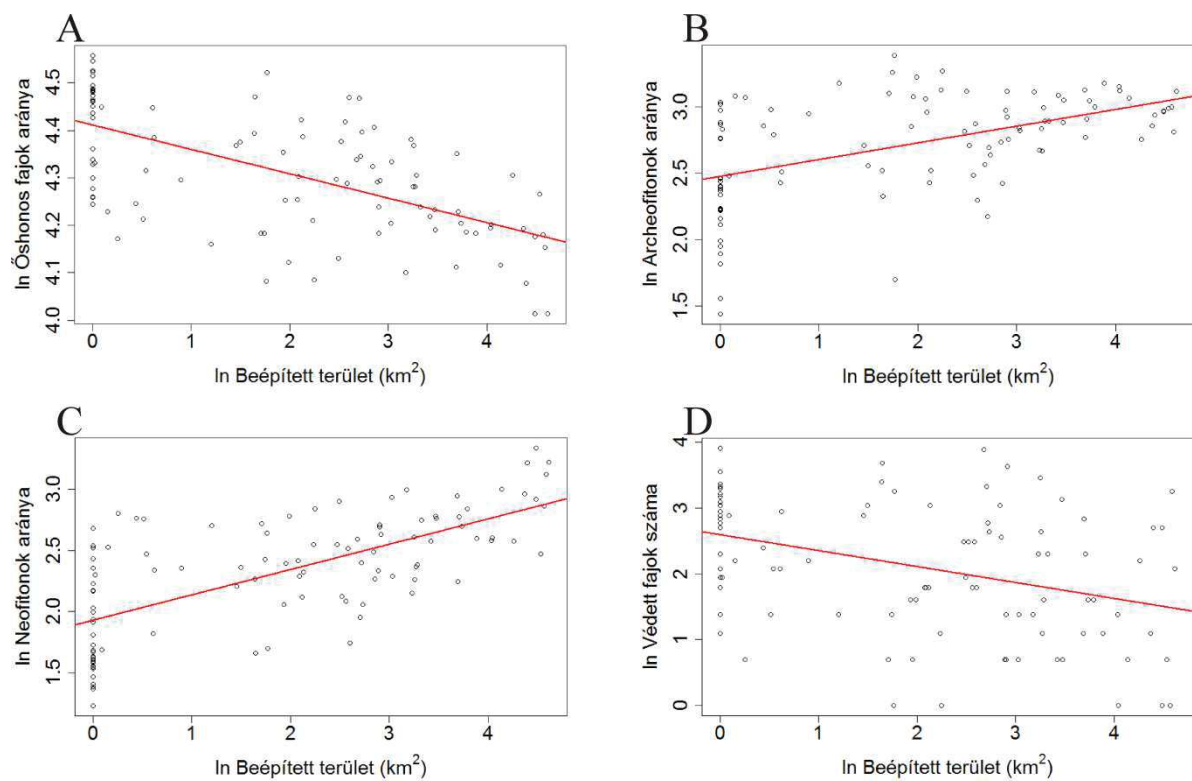


5. ábra. Kapcsolat a kvadrátonkénti átlagos tengerszint feletti magasság, ill. (A) az erdőterületek kvadrátonkénti aránya ($y=3,47x-16,34$; $R^2=0,57$), (B) a beépített területek kvadrátonkénti aránya ($y=-0,12x+5,65$; $R^2=0,22$) között; valamint (C) a kvadrátonkénti beépített területek aránya és a kvadrátonkénti idegenhonos/őshonos fajok aránya ($y=0,22x+3,07$; $R^2=0,38$); és (D) a kvadrátokban megfigyelt védett fajok és a kvadrátok teljes fajszáma ($y=2,09x-10,00$; $R^2=0,22$) között.

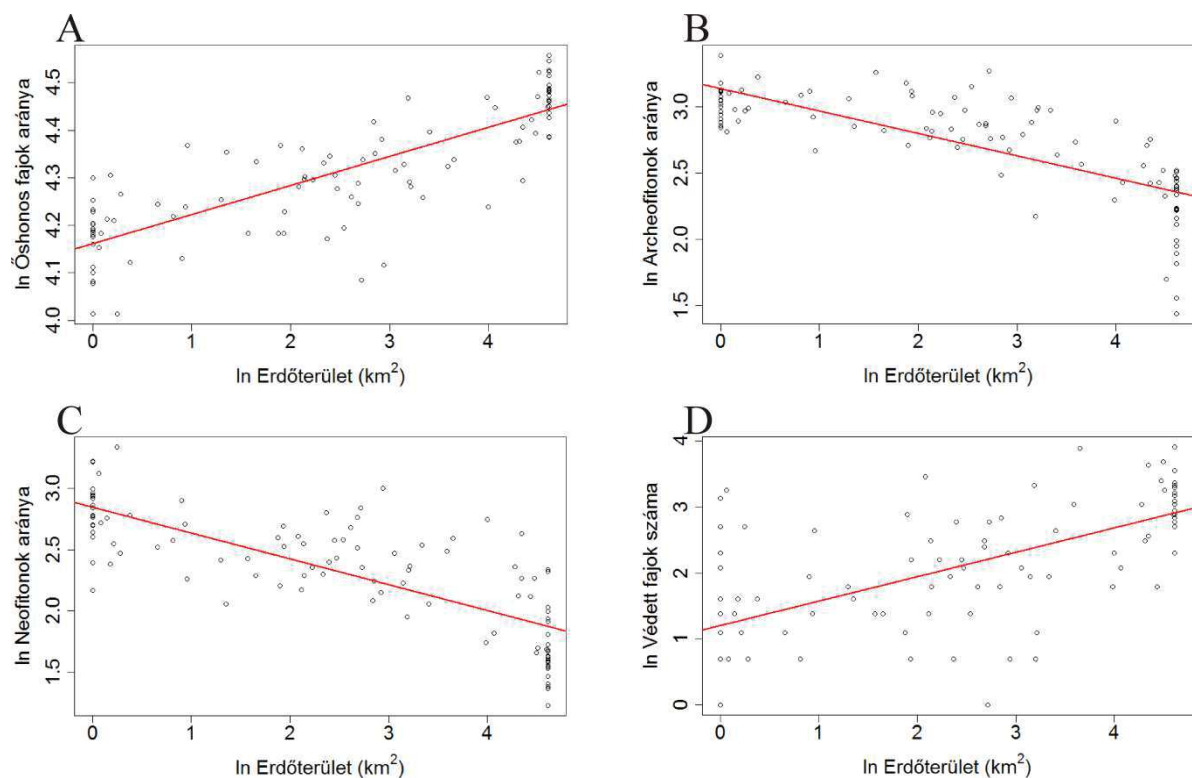


6. ábra. Kapcsolat a kvadrátonkénti átlagos tengerszint feletti magasság és (A) az őshonos fajok kvadrátonkénti aránya ($y=0,32+3,77x$; $R^2=0,21$); (B) az archeofitonok kvadrátonkénti aránya ($y=-0,78+8,08x$; $R^2=0,42$); (C) a neofitonok kvadrátonkénti aránya ($y=-0,92+8,44x$; $R^2=0,36$) és (D) a kvadrátonkénti védett fajok száma ($y=1,87-8,02x$; $R^2=0,53$) között.

Az őshonos fajok aránya és a kvadrátok erdőborítottsága között pozitív ($F_{1,102}=217,10$, $R^2=0,68$), míg a beépített területekkel kapcsolatban negatív összefüggés ($F_{1,102}=63,12$, $R^2=0,38$) tapasztalható (6. táblázat, 8. A ábra, 7. A ábra). Az őshonos fajokkal szemben az archeofitonok és neofitonok esetében ellentétes összefüggést mutattunk ki. Eszerint az archeofitonok aránya a beépítettség mértékének növekedésével nő ($F_{1,102}=34,73$, $R^2=0,25$), míg az erdősebbebb részekben az arányuk csökken ($F_{1,102}=142,10$, $R^2=0,58$) (6. táblázat, 7. B ábra, 8. B ábra). A neofitonoknál is hasonló tendenciák mutatkoznak, viszont az összefüggések erősebbnek és szorosabbnak ($F_{1,102}=87,24$; $R^2=0,46$ a beépítettség és $F_{1,102}=153,10$; $R^2=0,60$ az erdőborítottság esetében) (6. táblázat, 7. C ábra C, 8. C ábra).

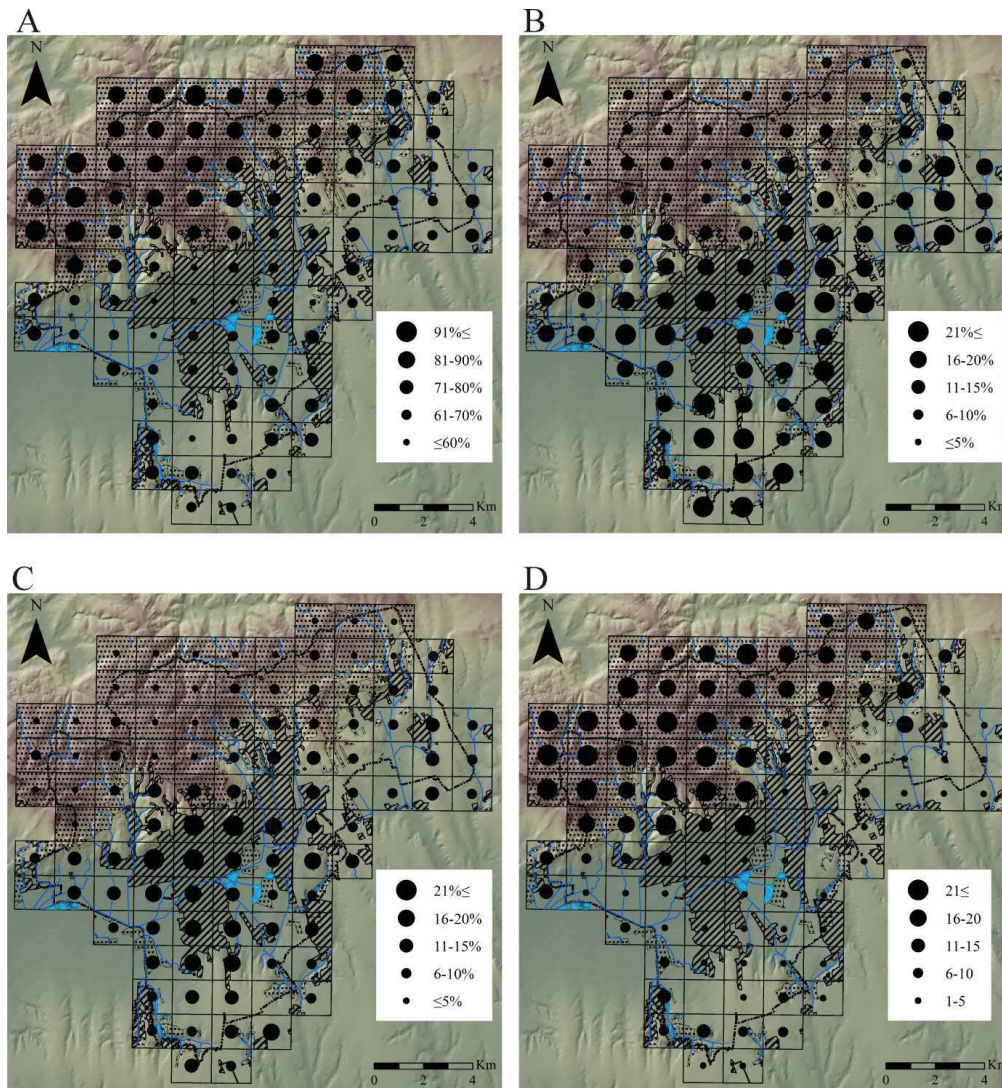


7. ábra. Kapcsolat a beépített területek kvadrátonkénti aránya és (A) az őshonos fajok kvadrátonkénti aránya ($y=-0,05+4,41; R^2=0,38$); (B) az archeofitonok kvadrátonkénti aránya ($y=0,13+2,48; R^2=0,25$); (C) a neofitonok kvadrátonkénti aránya ($y=0,21+1,93; R^2=0,46$) és (D) a kvadrátonkénti védett fajok száma ($y=0,14+2,59; R^2=0,14$) között.



8. ábra. Kapcsolat az erdőterületek kvadrátonkénti aránya és (A) az őshonos fajok kvadrátonkénti aránya ($y=0,06+4,16x$; $R^2=0,68$); (B) az archeofitonok kvadrátonkénti aránya ($y=-0,17+3,14x$; $R^2=0,58$); (C) a neofitonok kvadrátonkénti aránya ($y=-0,21+2,85x$; $R^2=0,60$) és (D) a kvadrátonkénti védett fajok száma ($y=0,37+1,21x$; $R^2=0,43$) között.

A honossági kategóriákba sorolt fajok megfigyelt preferenciái alapján megállapítható, hogy a város magasabban fekvő, erdősült, északi-északnyugati felén az őshonos fajok a leggyakoribbak (9. A ábra), míg a neofitonok a város központi, erősen beépített (és alacsonyan fekvő) részein fordulnak elő nagyobb mennyiségben (9. C ábra). Az archeofitonok legmagasabb arányban a város déli-délkeleti, alacsony fekvésű területein jellemzőek (9. B ábra). Az adventív fajokat tehát inkább a város alacsonyabban fekvő részein találjuk nagyobb számban, s az idegenhonos és őshonos fajok hányadosa a beépítettséggel egyenes arányban növekszik (5. C ábra).



9. ábra. A fajcsoportok eloszlása Pécsen a meghonosodás időpontja és a törvényi védettség alapján. Az őshonos fajok, archeo- és neofitonok esetében a mintavételi egységekben kimutatott %-os arányuk, a védett fajok esetében a fajszám kategóriák szerepelnek. A – őshonos fajok, B – archeofitonok, C – neofitonok, D – védett fajok. A térképen látható egyéb jelek az 1. és a 2. ábrán szereplőkkel azonosak.

A város flóratérképezése során összesen 131 védett növényfaj jelenlétét regisztráltuk. A kvadrátonkénti átlagos védett fajszám 12 (min. 0, max. 49, szórás ± 11) volt. A kvadrátonkénti teljes fajszám és a védett fajok száma között pozitív összefüggést mutattunk ki ($F_{1,102}=29,24$, $R^2=0,22$) (6. táblázat, 5. D ábra). A védett fajokban leggazdagabb kvadrátokat a város északnyugati, leginkább erdősült részén lokalizáltuk (9. D ábra). Ezt a térbeli mintázatot támasztotta alá a védett fajok és az erdőterületek közötti regressziós vizsgálat is (6. táblázat,

8. *D ábra*). Eszerint a védett fajok magas száma és a kvadrátok erdősültsége között pozitív összefüggés mutatkozott ($F_{1,102}=79,87$, $R^2=0,43$).

6. táblázat. Az egyszerű lineáris regresszió eredményei a kiválasztott környezeti tényezők, valamint a fajok honossági státuszának, a védett fajok kvadrátonkénti számának, az erdőterületek kvadrátonkénti arányának és a kvadrátonkénti átlagos tengerszint feletti magasság értékeinek összevetése alapján.

Modell	Összefüggés	F	df	Intercept	x	R ²	p _{kor}	
Beépített terület x Óshonos fajok	negatív	63.12	1, 102	4.41	-0.05	0.38	2.15E-11	***
Beépített terület x Archeofitonok	pozitív	34.73	1, 102	2.48	0.13	0.25	2.47E-07	***
Beépített terület x Neofitonok	pozitív	87.24	1, 102	1.93	0.21	0.46	2.59E-14	***
Beépített terület x Védett fajok	negatív	17.92	1, 102	2.59	-0.24	0.14	5.05E-05	***
Erdőterület x Óshonos fajok	pozitív	217.10	1, 102	4.16	0.06	0.68	3.52E-15	***
Erdőterület x Archeofitonok	negatív	142.10	1, 102	3.14	-0.17	0.58	3.52E-15	***
Erdőterület x Neofitonok	negatív	153.10	1, 102	2.85	-0.21	0.60	3.52E-15	***
Erdőterület x Védett fajok	pozitív	79.87	1, 102	1.21	0.37	0.43	1.82E-13	***
Átlagos tszfm x Óshonos fajok	pozitív	28.42	1, 102	3.77	0.32	0.21	1.53E-06	***
Átlagos tszfm x Archeofitonok	negatív	75.08	1, 102	8.08	-0.78	0.42	6.51E-13	***
Átlagos tszfm x Neofitonok	negatív	59.30	1, 102	8.44	-0.92	0.36	5.43E-11	***
Átlagos tszfm x Védett fajok	pozitív	117.90	1, 102	-8.02	1.87	0.53	3.52E-15	***
Átlagos tszfm x Beépített terület	negatív	29.49	1, 102	5.65	-0.12	0.22	1.53E-06	***
Átlagos tszfm x Erdőterület	pozitív	138.10	1, 102	-16.34	3.47	0.57	3.52E-15	***
Beépített terület x Idegenhonos-óshonos arány	pozitív	62.83	1, 102	3.07	0.22	0.38	2.15E-11	***
Fajsza x Védett fajok száma	pozitív	29.24	1, 102	-10.00	2.09	0.22	1.53E-06	***

Megjegyzés:

n.s. p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

A kvadrátonkénti jelenlét-hiány adatok alapján számolt első tíz gyakorisági kategóriába 52 faj tartozik. Ezek döntően évelő (57,69%), széles elterjedési területtel rendelkező (eurázsiai 26,92%, kozmopolita 23,08%), őshonos (80,77%), endozoochor (46,15%) és anemochor (32,69%) terjedési típussal jellemezhető növények (7. táblázat). A vizsgálati terület leggyakoribb fajai között négy inváziós faj is szerepel, mindegyik észak-amerikai eredetű gyomnövény: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Erigeron annuus* (L.) Pers. és *Solidago gigantea* Aiton.

7. táblázat. A jelenlét-hiány alapú gyakorisági rangsor első tíz kategóriájába tartozó fajainak listája. Rövidítések: életforma: Th=egyévesek, TH=kétévesek, Ch=kamefitonok, G=geofitonok, He=hemikriptofitonok, HH=hidrofitonok, N=törpecserjék, M=cserjék, M-E/N-E=kúszónövények, MM=fák; korotípus: ADV=adventív(archeo- és neofitonok), KOZ=kozmpolitia fajok, CIR=cirkumpoláris elterjedésű fajok, EUA=eurázsiai elterjedésű fajok, EUR=európai fajok, CON=kontinentális fajok, MED=Mediterrán fajok, SME=szubmediterrán fajok, AsM=atlanti-szubmediterrán fajok; Honossági státusz: *=őshonos fajok, +=archeofitonok, inv.=inváziós neofitonok, terjedési típus: Anemo.=anemochor, Auto.=autochor, Endo.=endozoochor, Epi.=epizoochor, Hydro.=hydrochor fajok.

Faj	Gyakoriság (%)	Korotípus	Honossági státusz	Életforma	Terjedési típus
<i>Clematis vitalba</i> L.	100	SME	*	N-E	Anemo.
<i>Geum urbanum</i> L.	100	CIR	*	He	Epi.
<i>Urtica dioica</i> L.	100	KOZ	*	He	Endo.
<i>Dactylis glomerata</i> L.	99	KOZ	*	He	Endo.
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	99	ADV	Inv.	Th	Anemo.
<i>Poa annua</i> L.	99	KOZ	*	Th-TH	Endo.
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	99	KOZ	*	Th-TH	Anemo.
<i>Trifolium pratense</i> L.	99	EUA	*	He	Endo.
<i>Trifolium repens</i> L.	99	KOZ	*	He	Endo.
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	98	EUA	*	He	Epi.
<i>Galium mollugo</i> L.	98	CIR	*	He	Epi.
<i>Plantago major</i> L.	98	KOZ	*	He	Anemo.
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	98	CIR	*	He-N	Endo.
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	97	KOZ	+	Th-TH	Anemo.
<i>Polygonum aviculare</i> L.	97	KOZ	*	Th	Epi.
<i>Rosa canina</i> L.	97	EUR	*	M	Endo.
<i>Sambucus nigra</i> L.	97	EUR	*	MM-M	Endo.
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	97	EUA	*	He	Anemo.
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	96	CIR	*	He(Ch)	Anemo.

<i>Daucus carota</i> L.	96	KOZ	*	Th-TH	Anemo.
<i>Prunus spinosa</i> L.	96	EUR	*	M	Endo.
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	95	ADV	Inv.	Th	Epi.
<i>Cichorium intybus</i> L.	95	EUA	+	He(Th)	Anemo.
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	95	EUA	*	G	Anemo.
<i>Cornus sanguinea</i> L.	95	SME	*	M	Endo.
<i>Hypericum perforatum</i> L.	95	EUA	*	He	Anemo.
<i>Medicago lupulina</i> L.	95	EUA	*	Th-TH	Epi.
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	95	ADV	Inv.	He	Anemo.
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	94	EUR	*	M	Endo.
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	94	CIR	*	He	Endo.
<i>Euonymus europaeus</i> L.	94	EUR	*	M	Endo.
<i>Galium aparine</i> L.	94	KOZ	+	Th	Epi.
<i>Potentilla reptans</i> L.	94	KOZ	*	He	Endo.
<i>Rubus caesius</i> L.	94	EUA	*	He-N	Endo.
<i>Achillea collina</i> Becker ex Rechb.	93	CON	*	He	Endo.
<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara et Grande	93	EUA	*	TH-He	Endo.
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv. ex J. Presl et C. Presl	93	EUA	*	He	Endo.
<i>Ballota nigra</i> L.	93	SME	+	He(Ch)	Epi.
<i>Lolium perenne</i> L.	93	KOZ	*	He	Endo.
<i>Lotus corniculatus</i> L.	93	EUA	*	He	Auto.
<i>Picris hieracioides</i> L.	93	EUA	*	TH-He	Anemo.
<i>Plantago lanceolata</i> L.	93	KOZ	*	He	Endo.
<i>Poa pratensis</i> L.	93	CIR	*	He	Endo.
<i>Acer campestre</i> L.	92	EUR	*	MM	Anemo.
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	92	SME	*	He	Endo.
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	92	ADV	Inv.	Th-TH	Anemo.
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	92	EUA	*	He(G)	Auto.
<i>Glechoma hederacea</i> L.	92	EUA	*	He(Ch-G)	Endo.
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	92	AsM	*	M	Endo.
<i>Centaurea jacea</i> L.	91	EUA	*	He	Endo.
<i>Potentilla argentea</i> L.	91	CIR	*	He	Anemo.
<i>Verbena officinalis</i> L.	91	KOZ	+	Th-He	Anemo.

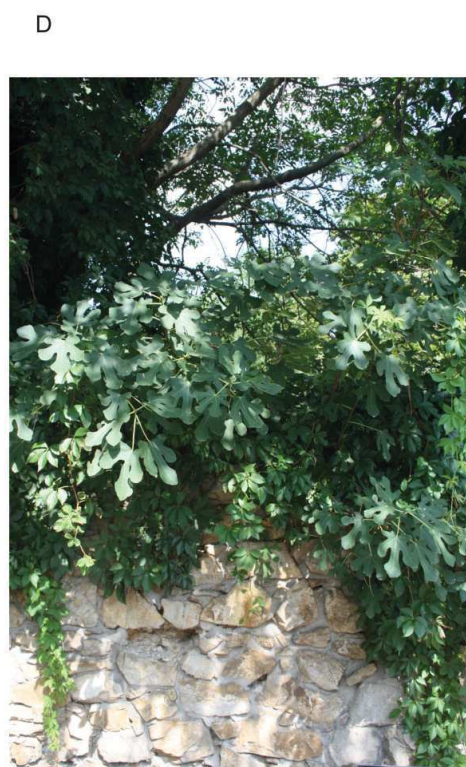
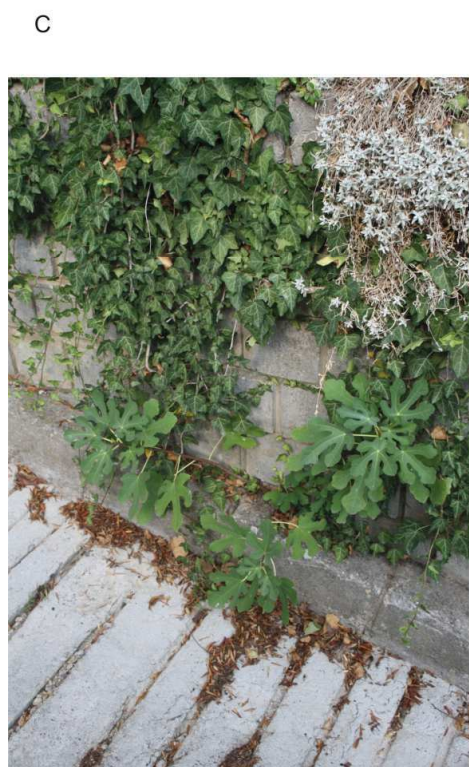
5.3. A közönséges füge (*Ficus carica* L., Moraceae) Pécs flórájában

A 2015 és 2018 között végzett vizsgálatok alapján a *F. carica* szubszontán egyedeit összesen 143 ponton regisztráltuk a városban. A megfigyelt egyedek egy példány kivételével mind belterületen fordultak elő. Élőhelyeik alapján leginkább (86,01%) mesterséges szilárd felszíneken (falrepedések, falak töve, vízelvezető csatornák, burkolati repedések, stb.) telepedtek meg és csak ritkán fejlődtek talajban (13,29%) (10. ábra, 2 melléklet).



10 ábra. A *Ficus carica* L. fő élőhelyei Pécssett. A – fiatal egyed falrepedésben, B – idősebb egyed vízelveztő csatorna tövében, C – fiatal egyed házfal tövében, D – fiatal egyed kerítés és útszegély között, talajban.

Az elvadult egyedek mindegyike déli kitettségben és alacsony tengerszint feletti magasságokon fordult elő ($175,08 \pm 45,04$ m). A megtalált példányok koreloszlásuk szerint három csoportba oszthatók. Az első csoportba azok az egyedek kerültek, amelyek fenológiai fázisukat tekintve magoncok vagy már 4-5 lomblevéllel rendelkezők és 0,1-0,3 m magasak voltak (48,95%). A második csoportba az idősebb, néhány éves, gyakran már fásodott hajtásokkal rendelkező és 0,3-1,2 m magas példányok tartoztak (47,55%), míg a harmadik csoportot a legidősebb, már vastag, fásodott szárral, illetve törzssel rendelkező vagy 1,2 méternél magasabb példányok (3,50%) alkották (11. ábra, 2. melléklet). *In situ* megfigyelések és ürüléknyomok alapján az átermések fogyasztói Pécssett házi verebek (*Passer domesticus* Linnaeus), fekete rigók (*Turdus merula* Linnaeus), parlagi galambok (*Columba livia domestica* Gmelin) és nyestek (*Martes foina* Erxleben) voltak.



11. ábra. A közönséges füge elvadult egyedeinek az életkor és méret alapján elkülönített típusai. A – magonc, B – fiatal (max. 1 éves) egyed 4-5 lomblevéllel, C – min. 2-3 éves példány, főleg elfásodott hajtásokkal, D – az ismert legöregebb (min. 10 éves) elvadult egyed a régi városfal tetejének repedésében.

A közönséges füge elvadult egyedeivel általában olyan urbánus élőhelyeken lehetett találkozni, amelyekben a termofil, egyéves gyomnövények (pl. *Conyza canadensis*, *Digitaria sanguinalis*, *Euphorbia maculata*, *Oxalis corniculata*, *Portulaca oleracea*, *Setaria viridis*), tág ökológiai tűrőképességgel rendelkező fajok (pl. *Glechoma hederacea*, *Lolium perenne*, *Polygonum aviculare*, *Taraxacum officinale*) vagy más, adventív fásszárú fajok (pl. *Ailanthus altissima*, *Celtis occidentalis*, *Koelreuteria paniculata*, *Morus alba*) fordultak elő (2. melléklet). Az egyetlen természetközeli vegetációban megtalált példány a következő fajokkal fordult elő:

Dátum: 2018.07.09., helyszín: N46.087415°, E18.228955°, 311 m t.sz.f.m., déli kitettség, Pécs, a Kiss József utca és Miléva út közötti degradált melegkedvelő tölgyesben. A növényzet teljes borítottsága: 80%, minta méret: 10 m x 10 m, E3: 80%, E2: 60%, E1: 75%.

E3: *Quercus pubescens* 4, *Fraxinus ornus* 2, *Celtis occidentalis* 1, *Cerasus mahaleb* 1, *Hedera helix* 1, *Juglans regia* 1, *Sorbus domestica* 1.

E2: *Cornus mas* 3, *Euonymus europaeus* 2, *Fraxinus ornus* 2, *Cerasus vulgaris* 1, *Euonymus verrucosus* 1, *Viburnum lantana* 1, *Cerasus mahaleb* +, *Crataegus monogyna* +, *Juglans regia* +, *Prunus cerasifera* var. *nigra* +, *Sambucus nigra* +, *Sorbus domestica* +, *Celtis occidentalis* r, *Colutea arborescens* r, *Cotoneaster divaricatus* r, ***Ficus carica*** r, *Robinia pseudoacacia* r, *Rosa canina* r.

E1: *Clematis vitalba* 3, *Hedera helix* 3, *Ballota nigra* 2, *Bromus sterilis* 2, *Geum urbanum* 2, *Glechoma hirsuta* 2, *Quercus pubescens* 2, *Rubus fruticosus* agg. 2, *Setaria viridis* 2, *Vitis riparia* 2, *Ambrosia artemisiifolia* 1, *Arctium lappa* 1, *Calamagrostis epigeios* 1, *Chenopodium album* 1, *Erigeron annuus* 1, *Fraxinus ornus* 1, *Geranium robertianum* 1, *Lolium perenne* 1, *Lunaria annua* 1, *Oxalis corniculata* 1, *Polygonum aviculare* 1, *Arabis turrata* +, *Artemisia vulgaris* +, *Brachypodium sylvaticum* +, *Celtis occidentalis* +, *Convolvulus cantabrica* +, *Glechoma hederacea* +, *Hieracium sabaudum* +, *Picris hieracioides* +, *Sambucus nigra* +, *Silene noctiflora* +, *Sorbus domestica* +, *Viola hirta* +, *Campanula rapunculoides* r, *Helleborus odoratus* r, *Plantago major* r, *Potentilla indica* r, *Sonchus oleraceus* r.

A magok életképességének vizsgálata során csak folyami homok szubsztrátumon sikerült csírázást detektálni, míg a virágföld szubsztrátum esetében egyik esetben sem (7. táblázat). Az ültetett növényekről gyűjtött terméságazatok közül csak egyetlen mintából származó magok csíráztak ki, bár ezek 46,67%-a életképesnek bizonyult (12. ábra). Az aszalt termésekből származó magok az ültetett növényekről gyűjtött magokhoz képest átlagosan jóval kisebb (6,67%) arányban, de minden mintában kicsíráztak.

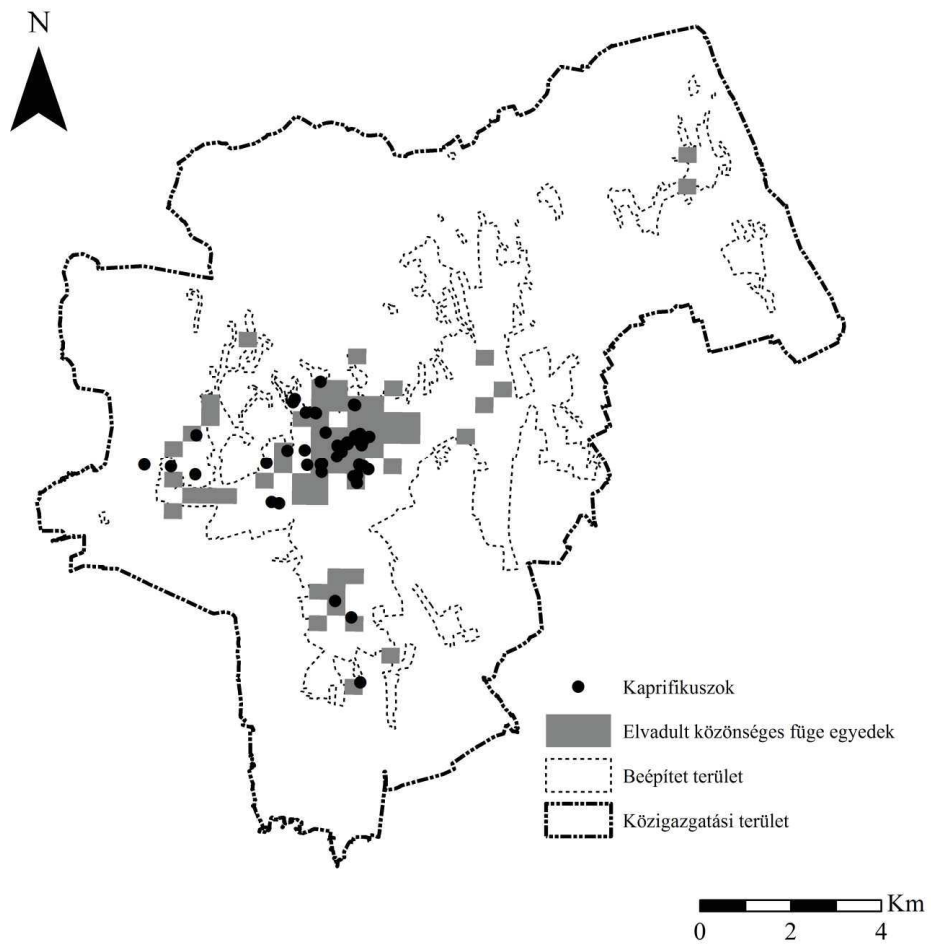
7. táblázat. A különböző eredetű közönséges füge magok csíráztatásának eredményei.

Típus	Minta azonosító	Gyűjtés helye/termék	Gyűjtés időpontja	Szubsztrátum	Magok forrása	Csíráztatás kezdete	Csíránövények megjelenése
Ültetett növény	I.	Fagyal utca	2018.08.22	Folyami homok	Lehullott átermés	2018.08.22	-
	II.	Hatház utca	2018.08.22	Folyami homok	Átermés a növényről szedve	2018.08.22	-
	III.	Hatház utca	2018.08.22	Folyami homok	Magok madárürülékből	2018.08.22	-
	IV.	Szőlő utca	2018.08.22	Folyami homok	Hullott átermés	2018.08.22	-
	V.	Nagy Lajos király útja	2018.08.22	Folyami homok	Szétaposott, lehullott átermés	2018.08.22	2018.09.07
	VI.	Barackos dűlő	2018.08.22	Folyami homok	Lehullott átermés	2018.08.22	-
Aszalt füge	I.	Kalifa (?) g	2019.02.08	Folyami homok	Aszalt átermés	2019.02.08	2019.03.04
	II.	Kalifa Fatima (440 g, 7db)	2019.02.08	Folyami homok	Aszalt átermés	2019.02.08	2019.03.04
	III.	Sweet Valley (560 g)	2019.02.08	Folyami homok	Aszalt átermés	2019.02.08	2019.03.04
	IV.	Tesco Figs Garlands (200 g)	2019.02.11	Folyami homok	Aszalt átermés	2019.02.11	2019.04.15



12. ábra. A *F. carica* Pécssett gyűjtött magjaiból csíráztott egyedek fejlődési stádiumai. A – 16 napos csíranövények két sziklevéllel, B – 2 hónapos magonc 4 lomblevéllel.

A hímivarú közönséges füge egyedek Pécssett történt felmérése alapján megállapítható, hogy az elvadult egyedek és a fellelt kaprifikusok elterjedése között jelentős átfedés tapasztalható a városon belül. A szubszontán példányok megjelenéséhez az elvadult egyedek környezetében egy $0,1375 \text{ km}^2$ nagyságú területen (a finomabb felbontású térképezési egységen) belül 25,81%-os valószínűséggel vagy egy átlagosan 558 m sugarú körben (min. 1 m, max. 9557 m) kell előfordulnia legalább egy hímivarú egyedeknek is (13. ábra).



13. ábra. Az elvadult közösséges füge egyedek és az ismert hímivarú egyedek elterjedése Pécsett (raszter felbontás: $0,14 * 0,14 = 0,02 \text{ km}^2$).

6. Eredmények megvitatása

6.1. Pécs flórájában az 1942-es flóramű megjelenése óta bekövetkezett változások

Pécs flórája 72 év alatt más európai városokéhoz hasonlóan a neofitonok életforma típusainak eloszlásában változott meg leginkább, különösen, ha az átalakulásokat a város jelenlegi területén belül vizsgáljuk (*1. táblázat A-B*). A vizsgált időszakban a fásszárú adventív fajok száma és aránya növekedett a legszembetűnőbben, emellett még a rövid életű, egy- és kétéves idegenhonos növényfajok esetében sikerült kimutatni növekedést (*2. táblázat*). Ehhez hasonló folyamatokról számolnak be KNAPP és mtsai (2008), akik Németországban vizsgálták az életforma típusok eloszlását egy durva léptékű urbánus-rurális gradiens mentén, illetve WILLIAMS és mtsai (2015) akik pedig a világ 29 különböző városában a flóra faji jellemzőinek és niche indikátorainak metanalízisét végezték. A szerzők munkáikban kimutatták, hogy az urbanizációs folyamatoknak köszönhetően a városi területeken a rövid életű (egy- és kétéves) növényfajok száma megnövekedett. Számos városi tanulmányban ezzel szemben arra az eredményre jutottak, hogy az idő előrehaladtával, az egyre fokozódó urbanizációval együtt, a fásszárú adventív növényfajok száma és aránya erőteljes növekedésnek indul. Emellett, ugyanezeknek a fajoknak a száma a településközpontokból a vidék irányában haladva csökkenő tendenciát mutat (CLEMANTS és MOORE 2005, WILLIAMS és mtsai 2005, THOMPSON és MCCARTHY 2008, DOLAN és mtsai 2011, KOWARIK és mtsai 2013, WILLIAMS és mtsai 2015). Mindezek alapján az urbanizáció egyértelműen az újjövevények(sikeré)nek kedvez. KNAPP és mtsai (2010) és WILLIAMS és mtsai (2015) a fásszárú adventívek számának erőteljes növekedését a kerttulajdonosok sajátos és változékony dísznövény-igényével, a településeken belüli magán- és botanikus kertek számának növekedésével és az emiatt megnövekvő propagulumnyomással magyarázzák. Bár a városok definíció szerint nem tekinthetők szigeteknek (a tájban sem), CHIARUCCI és mtsai (2017) a Toszkán szigetvilág tagjain mégis a településeken lejátszódó folyamatokhoz hasonló változásokat tapasztaltak: a két vizsgálati időpont között az őshonos fajok arányának csökkenésével az idegenhonos fajok aránya növekedett, valamint ez utóbbi csoporton belül a fásszárú fajok száma szignifikánsan megnövekedett. Feltételezhető, hogy nem csak az urbanizáció, de a globalizáció egyik általános, következménye is a fenti arányok megváltozása.

Pécs korábbi és jelenlegi területén az elmúlt hét évtized alatt hasonló jellemzőkkel rendelkező fajok pusztultak ki, illetve telepedtek meg (*4. táblázat*). Ez arra is utalhat, hogy a város (és/vagy környezetének) legfontosabb ökológiai paraméterei a mintegy 70 év alatt nem

változtak. A lecserélődött fajokat vizsgálva azonban a város korábbi és jelenlegi területein az őshonos fajok terjedési típusaiban egyöntetű különbség mutatkozott: a kipusztult őshonos anemochor fajok helyére inkább őshonos endozochor fajok kerültek (3. táblázat). A vizsgálati időszak alatt a fás szárú adventív növények számának növekedését egyrészt a városi zöldterületek fenntartásában bekövetkezett szemléletváltással, és az idegenhonos fajok kultiválási gyakoriságának növekedésével, másrészt a helyi lakosok mennyiségi és minőségi dísznövény igényében bekövetkezett változásokkal magyarázhatjuk (WIRTH és mtsai 2020a). Ez utóbbi fajok (a fásszárú neofitonok) esetében a fentebb megfogalmazott első állítás kapcsán fontos megjegyezni, hogy a város közterületein az elmúlt évtized(ek)ben kezdődött meg az általában őshonos fajokból (és fajtáikból) álló, kiöregedett és fajszegény faállomány részben idegenhonos díszfákkal történő lecserélése és fiatalítása. Ezenfelül számos, főleg melegebb klímájú területekről származó dísznövény közterületeken történő kultiválásával is kísérleteztek Pécsen. A fásszárú neofitonokkal kapcsolatos második állítás azzal magyarázható, hogy a dísznövény kereskedelemben a korábbi gyakorlattal szemben napjainkban már sokkal többféle és a világ több pontjairól származó faj olcsóbban kapható. Mivel e növények a vásárlók számára könnyebben hozzáférhetők, ezért a városlakók dísznövény preferenciája is gyorsan és jelentős mértékben változhat (DEHNEN-SCHMUTZ és mtsai 2007a,b, VAN KLEUNEN és mtsai 2018). Elsősorban ennek köszönhető, hogy az urbánus környezet egyik legjellemzőbb élőhelyén, a magánkertekben, kertes házas övezetekben (GASTON és mtsai 2005) egyre gyakrabban és egyre nagyobb számban ültetnek idegenhonos növényeket.

A növényfajok túlélése szempontjából urbánus környezetben is a terjedési típus az egyik legfontosabb faji jellemző (KALUSOVÁ és mtsai 2016). WILLIAMS és mtsai (2015) szerint városi környezetben a kipusztulással leginkább veszélyeztetett fajok a széllal terjedő, anemochor fajok voltak. Hasonló tendenciát figyeltünk meg Pécsen is, ahol a kipusztult fajoknak majdnem a fele anemochor képletekkel szaporodott (3. táblázat). A széllal terjedő fajok a kipusztulása azzal is magyarázható, hogy a városi környezet a magas épületek és az általuk megváltoztatott levegőáramlási viszonyok miatt az anemochor fajok számára nehezebben átjárható (KNAPP és mtsai 2010). Számos tanulmány eredményei alapján a városokban sikeres fajok – honossági státuszuktól függetlenül – zoochor terjedési típussal jellemezhetők (ARONSON és mtsai 2007, BRUNZEL és mtsai 2009, KNAPP és mtsai 2008, 2010). Ehhez hasonló trendet tapasztaltunk Pécsen is az elmúlt 72 évben, ugyanis a legnagyobb mértékben a zoochor (leginkább az ednozochor) fajok aránya és száma növekedett meg a város területén (3. táblázat). Az állatok révén terjedő fajok növekvő

mennyisége egyrészt a városlakók preferenciájával (pl. díszítőértékkel is bíró gyümölcsű fajok), másrészt az épített környezetben megnövekedett létszámú háziállat (pl. házi macskák és kutyák) (KNAPP és mtsai 2010), illetve az egyre jobban urbanizálódó vadállományal magyarázható (TÓTH és mtsai 2011). A fajok terjedési típusainál azonban érdemes megjegyezni, hogy a legtöbb növény nem csak egyféle módot használ a propagulumok célba juttatására, illetve azt is, hogy az ember képes átvenni az eredeti terjesztő ágensek szerepét és sikerrel válik elsődleges terjesztő vektorrá urbánus környezetben (SÁDLO és mtsai 2018). Említésre méltó, hogy a fentiekkel ellentétes trendeket tart jellemzőnek a városokban FORMAN (2014), aki szerint az r-startégista és anemochor fajok a városi beépítettség hatására megnövekvő turbulencia miatt jól terjednek, míg a zoochor fajok az erősen fragmentált élőhelyek következtében és az állati vektorok hiányában csak korlátozott mértékben képesek terjeszkedni.

Más európai városokkal szemben Pécs az edényes növények fajszámában az elmúlt évtizedekben növekedés volt tapasztalható. VAN DER VEKEN és mtsai (2004) 25%-os fajszámcsökkenésről számoltak be 119 év alatt Turnhout (Belgium), KNAPP és mtsai (2010) 22%-os csökkenésről 320 év alatt Halle (Németország), illetve CHOCHOLOUŠKOVÁ és PYŠEK (2003) 11%-os csökkenésről 120 év alatt Plzeň (Csehország) városában. A pécsi fajszámnövekedés a nagy mennyiségben megtelepedő újjövevényeknek volt köszönhető, amelyek kompenzálni tudták a kipusztult őshonos fajok számát, illetve még növelni is tudták az össz fajszámot. Hasonló tendenciákról számolnak be a releváns európai vizsgálatok is (PYŠEK és mtsai 2004a). KNAPP és mtsai (2010) Halle városi flórájában 320 év alatt bekövetkezett változások alapján megállapították, hogy a fajok honossági státusz szerinti aránya 100:18:1-ről 7:1:1-re csökkent, míg CHOCHOLOUŠKOVÁ és PYŠEK (2003) vizsgálatai szerint Plzeň esetében ez az arány 120 év alatt 12:2:1-ről 4:1:1-re csökkent. A fentiekhez hasonlóan az őshonos fajok, archeofitok és neofitonok városi flórán belüli aránya a vizsgált időszakban Pécsen 20:3:1-ről 7:1:1-re csökkent (*4. ábra*).

Az előbb említettek ellenére Pécs flórája európai (MILOVIĆ 2002, CHOCHOLOUŠKOVÁ és PYŠEK 2003, STEŠEVIĆ és JOVANOVIĆ 2008, MILOVIĆ és MITIĆ 2012, TAFRA és mtsai 2012, CELESTI-GRAPOW és mtsai 2013, MASLO 2014), és magyarországi viszonylatban is (BARTHA és mtsai 2015) igen fajgazdagnak mondható. A legtöbb dél-európai városhoz hasonlóan (STEŠEVIĆ és JOVANOVIĆ 2008, CELESTI-GRAPOW és mtsai 2013), amelyek biogeográfiaiilag egy fajgazdagabb környezetben helyezkednek el (MUTKE és mtsai 2010), Pécs flórájában napjainkban is jelentős szerepet játszanak az őshonos fajok. Meglepő, hogy a neofitonok, amelyek általában a Föld melegebb klímájú területeiről kerülnek Európába, így

hőigényük alapján nagyobb eséllyel tudnak megtelepedni a kontinens melegebb, déli felében, az őshonos fajokban eleve szegényebb nyugat vagy észak-európai városi flórákkal ellentétben (PYŠEK 1993, WILLIAMS és mtsai 2000, ARAÚJO 2003), a gazdag flórájú dél-európai városok fajcsoport arányaiban kevésbé drasztikus változásokat idézhetnek elő. Pécsset azonban már az újjövevények is jelentős számban vannak jelen, ezáltal a város egyfajta átmenetet képvisel a dél-európai adventív és őshonos fajokban egyaránt gazdag, valamint nyugat- és észak-európai, őshonos fajokban (jelenleg) még gazdag, viszont adventív fajokban (még) relatíve szegény városok között.

Az épített táj egyhangúvá válása, az élőhelyek feldarabolása, a mezőgazdasági művelés megváltozása és persze az emberi tevékenységek együttesen vezetnek a bizonyos fajok kipusztulásához és visszaszorulásához (általában az őshonos fajok és archeofitonok esetében), viszont ugyanezek a folyamatok számos faj (főleg neofitonok) megjelenéséhez és megtelepedéséhez járulhatnak hozzá (MCKINNEY 2006, KNAPP és mtsai 2008, BRUNZEL és mtsai 2009). Az urbánus környezetben kipusztult és meghonosodott fajok életmenet jellemzőivel foglalkozó korábbi munkák eredményei olykor egymásnak ellentmondóak, emiatt a következtetések általánosíthatósága is megkérdőjelezhető (WILLIAMS és mtsai 2015). Például több esetben is kimutatták, hogy az anemochoria nemcsak a meghonosodás, de a kipusztulás esélyét is növelheti (WILLIAMS és mtsai 2005, THOMPSON és MCCARTHY 2008, DUNCAN és mtsai 2011, WILLIAMS és mtsai 2015). Más tulajdonságok (pl. kis termet, rövid élettartam, a földfelszín közelében elhelyezkedő áttelelő szervek) arra utalnak a korábban említettek alapján, hogy az urbanizációs folyamat vesztesei a fásszárúakkal szemben, inkább a lágyszárú növények lesznek (WILLIAMS és mtsai 2015). A fenti, egymásnak sokszor ellentmondó példák alapján azonban az a kép rajzolódik ki, hogy a fajok túlélési sikere urbánus környezetben, nem is ezektől a tulajdonságoktól függ, hanem attól, hogy a vizsgált település a világ mely pontján helyezkedik el és ott korábban milyen intenzitással és milyen urbanizációs folyamatok zajlottak (WILLIAMS és mtsai 2005, ARONSON és mtsai 2007, THOMPSON és MCCARTHY 2008, KNAPP és mtsai 2010, DUNCAN és mtsai 2011, KOWARIK és mtsai 2013, ARONSON és mtsai 2015, WILLIAMS és mtsai 2015).

Mindenesetre, a pécsi flórakutatás már abban is különbözik a nemzetközi vizsgálatoktól, hogy az előbbi esetében lehetőség nyílt a tényleges, „időbeli változások” elemzésére. A fajok megtelepedésével és kipusztulásával kapcsolatos ellentmondások levezethetők az ún. „Tíz szabályból” is (WILLIAMSON és FITTER 1996). A teóriából következően, egy kezdeti állapotból kiindulva, bizonyos idő eltelté után a területen viszonylag magas fajcserét tudunk detektálni a véletlenszerűen és legtöbbször csak ideiglenesen

megjelenő fajok miatt (amelyek az adott régióon belül akár őshonosak is lehetnek). Ezek a fajcserék azonban nem feltétlenül eredményeznek szignifikáns eltolódást/változást a faji jellemzőkben. Mivel a véletlenszerűen megjelenő fajok (alkalmi adventívek) viszonylag gyorsan és viszonylag rövid idő alatt képesek lecserélődni, illetve mivel alig vannak ráutalva az adott élőhely által biztosított ökológiai feltételekre (és vice versa), ezért általában amilyen gyorsan megjelentek olyan gyorsan el is tűnnek az adott helyről. E fajok esetében a városok ökológiai adottságai és a fajok igényei csak kis mértékben egyeznek, ami az alkalmi megtelepedéshez éppen elegendő, ám a meghonosodáshoz ennél komolyabb illeszkedésre lenne szükség. Ezek alapján célszerűbb lenne, ha az urbanizációs folyamatok során jellemző nyertes és vesztes növények faji jellemzőinek vizsgálatához csak a már meghonosodott és őshonos fajokat vennék számításba. Ehhez viszont szükség lenne egy egységes fogalomrendszerre, amely egyértelművé teszi, hogy a vizsgálati terület(ek)en mely fajok felelnek meg az „őshonos” és melyek a „meghonosodott” kategóriáknak (PYŠEK 1995a, DAVIS és THOMPSON 2000, RICHARDSON és mtsai 2000, COLAUTTI és MACISAAC 2004, PYŠEK és mtsai 2004b, RICHARDSON és PYŠEK 2013, PYŠEK és mtsai 2017, ESSL és mtsai 2018). Amellett, hogy az invázióbiológiában a fajok honosságával/meghonosodásával számos publikáció foglalkozott már (pl. RICHARDSON és mtsai 2000, BOTTA-DUKÁT 2004, ESSL és mtsai 2018), a növények fenti kategóriákba történő besorolása, pl. paleobotanikai bizonyítékok hiányában, gyakorlati szinten, különböző térléptekben és régiókban meglehetősen nehéz feladat. Erre lehet jó példa az *Oxybaphus nyctagineus* (Michx.) Sweet, ami Magyarországon már meghonosodott, szórványos elterjedésű adventív faj (BARTHA és mtsai 2015), viszont ezidáig mindösszesen két példánya került elő Pécsen egy alkalommal (WIRTH és mtsai 2020a), és/vagy a *Ficus carica* L., amely a városban széleskörűen elterjedt és meghonosodott taxon, viszont országos szinten csak nagyon ritka alkalmi adventív növény (WIRTH és mtsai 2020b).

6.2. Pécs flórájának gazdagsága és térbeli mintázata

A szisztematikus, finomléptékű flóratérképezésnek köszönhetően a Pécsen előkerült fajok száma igen magasnak mondható. A magyar flóra legutóbbi összefoglaló feldolgozásában (KIRÁLY 2009) sorszámozott fajok 63%-a fordult elő az ország csupán 0,2%-nyi területén. Már a korábban használt durvább léptékű flóratérképezések (pl. Magyarországi Flóratérképezési Program) tapasztalatai alapján, de az általunk alkalmazott finomabb léptékű térképezés eredményei alapján is a város kiemelkedő fajgazdagsággal rendelkezik (BARTHA és mtsai 2019). Az urbánus területek növényi diverzitásának vizsgálata során azonban fontos

megemlíteni, hogy az ókori, középkori eredetű városok nem csak az eredeti, természetes adottságaiknak, sokféleségüknek köszönhetik mai fajgazdagságukat (ARAÚJÓ 2003), hanem az emberi tevékenységek révén ezekre a területekre érkező és ott meghonosodó idegenhonos fajok sokaságának is (KÜHN és mtsai 2004). Pécs esetében mind az őshonos, mind idegenhonos fajok tekintetében országos szinten is kimagasló fajszámokról beszélhetünk. A Magyarországon őshonos fajoknak (vö. KIRÁLY 2009) több mint a fele (63%) előfordul a város területén. Az idegenhonos fajok közül a hazai archeofitonok (TERPÓ és mtsai 1999) 72,43%-a előkerült a flóratérképezés során, a neofitonok közül pedig a legfrissebb hazai neofiton lista (BALOGH és mtsai 2004) fajainak 28,53%-a megtalálható Pécs flórájában, továbbá 91 olyan neofiton jelenlétét sikerült kimutatni, amelyek ebben az összefoglaló munkában nem szerepelnek (WIRTH és mtsai 2020a). Az archeofitonok fajgazdagsága valószínűleg annak köszönhető, hogy az ójövevények élőhelyeül (menedékként) szolgáló, a hagyományos földműveléshez leginkább hasonló módon kezelt mezőgazdasági területek, magánkertek, gyümölcsösök és szőlőültetvények még nagyobb kiterjedésben találhatók meg a város síkvidéki déli-délkeleti területein, illetve a Mecsek déli, hegylábi régiójában (G. DETKY 2010). Az őshonos fajok : archeofitonok : neofitonok Pécsen tapasztalt aránya (7:1:1) jelentős mértékben eltér az európai példától (4:1:1) (CHOCHOLOUŠKOVÁ & PYŠEK 2003, KNAPP és mtsai 2010). Az őshonos fajok nagyságrendekkel nagyobb arányának okáról korábban már említést tettem, miszerint a régóta létező települések, mint Pécs is geomorfológiai és biodiverzitási centrumok környezetében létesültek (ARAÚJÓ 2003, KÜHN és mtsai 2004), ahol az átlagosnál nagyobb fajszámú (őshonos) flóra állhatott rendelkezésre. Mivel a legtöbb faj zavarásokkal szembeni ellenálló képessége alapvetően az időtől függő jelenség (MACDOUGALL és mtsai 2013), ezért az őshonos fajok urbánus területeken való jelenléte és fajgazdagsága alapvetően az intenzív városiasodás kezdetének időpontjától függ. Ezek alapján az őshonos faj : archeofiton : neofiton arányának az európai városok és a vizsgálati terület között tapasztalt különbsége, a 20. század közepétől lassú ütemben és viszonylag későn lezajlott pécsi iparosodásának és városiasodásának is köszönhető (FÓRIÁN 2007).

Az egyes fajcsoportok városon belüli mintázata megmutatta, hogy az őshonos és az idegenhonos fajok városon belüli elterjedési mintázata különbözik: az adventívek a város alacsonyabb fekvésű, erősebben beépített területein fordulnak elő nagyobb számban, az arányuk ezáltal a tengerszint feletti magasság növekedésével csökken (5. és 9. B-C ábra). Az őshonos fajok esetében ez a trend megfordul: a város magasabb fekvésű részein, a kevésbé beépített és jobban beerdősült területeken találhatók meg nagy arányban (9. A ábra). LI és mtsai (2018) vizsgálatuk során megállapították, hogy az emberi települések és az ezekhez a

területekhez köthető emberi tevékenységek az alacsonyabb tengerszint feletti magasságokban található és elsősorban itt fejtik ki hatásukat. Ezen kívül a települések elsődlegesen a könnyebben beépíthető síksági területek irányába terjeszkednek, így az idegenhonos fajok először a települések alacsonyabban fekvő részein jelennek meg és halmozódnak fel, majd később innen terjeszkednek a magasabban fekvő településrészek irányába (GOU és mtsai 2018). Pécs esetében az előbbieken említett globális folyamatokhoz hasonlóan történt a város területi terjeszkedése és beépítettségének növekedése az elmúlt évtizedekben. Ebben az időszakban a város expanziója a városközponttól déli irányban található síksági területeken és a Mecsek déli oldalának alacsonyabb régióiban volt meghatározó (GYENIZSE 2009). Mindezek alapján az idegenhonos fajok városbeli mintázata a nemzetközi trendnek megfelelő. A nem őshonos fajok városközponti és a síkvidéki, illetve az alacsonyabban fekvő részeken tapasztalható tömörülése leginkább a jelenlegi városszerkezetnek és a település ezen részein tapasztalható megnövekedett gépjárműforgalomnak és népsűrűségnek köszönhető (COHEN és SMALL 1998, VON DER LIPPE és KOWARIK 2007, GYENIZSE 2009, HULME 2009, GÖNDÖCS és KISS 2014, ASCENSÃO és CAPINHA 2017, LEMKE és mtsai 2018). Az ezzel éles kontrasztban álló őshonos fajok mintázata viszont a város magasabb fekvésű, védett részeinek eloszlásával (pl. Natura 2000 területek), a (fél)természetes élőhelyekben való gazdagságával, vagyis az urbanizáció káros hatásainak hiányával és csökkent intenzitásának mintázatával hozható összefüggésbe. Közvetett módon, az ellentétes trendeket figyelembe véve megállapítható, hogy Pécs edényes flórája esetében az ELTON által megfogalmazott „poor get richer” elv (ELTON 1958) és nem a „rich get richer” elv (STOHLGERN és mtsai 2003) teljesül. Tehát elmondhatjuk, hogy a város azon részein, ahol az emberi tevékenységek (zavarások) az elmúlt évtizedekben meghatározóak voltak, ott inkább az őshonos fajok pusztultak ki, és ezzel párhuzamosan a helyüket idegenhonos fajok vették át („poor get richer”), mintsem hogy a behurcolt újhonos fajok az eredeti flórát kiegészítették volna („rich get richer elv”). A Pécsen tapasztalt folyamatokkal összhangban a brüsszeli flóra hálótérképezésének fő eredményei is a „poor get richer” elvet támogatják (RICOTTA és mtsai 2010), ami felveti a lehetőségét annak, hogy az egymástól meglehetősen távol eső városokban tapasztaltak egy általános, európai urbánus folyamatot példáznak. Figyelemre méltó továbbá, hogy a fenti levezetés alapján a város flórájában megfigyelt ellentétes folyamatok és mintázatok kialakításáért inkább a térbeli (vertikális) és időbeli (migrációs) kényszerek (GOU és mtsai 2018, LI és mtsai 2018) és nem a biológiai ellenálló képesség megléte vagy hiánya (ELTON 1958, STOHLGERN és mtsai 2003) lehetnek a felelősek.

Minthogy a legtöbb előkerült védett faj őshonos (MAGYAR KÖZLÖNY 2015) nem annyira meglepő, hogy az őshonos növények és a védett fajok térbeli mintázatai között a városon belül jelentős átfedés van (9. A, D ábra). Természetvédelmi szempontból nézve a város legértékesebb régiói az északnyugati külterületeken, a Mecsek erdősült lejtőin található, amelyek a Natura 2000 hálózatnak is részei [4], így védelmük többé-kevésbé biztosított. Az ezekkel szomszédos, domináns városi élőhelyek a magántulajdonban álló kertek és szőlők, amelyekben az adventív fajok aránya és száma az utóbbi évtizedekben jelentősen megnövekedett, így a fokozódó propagulumnyomás révén (PERGL és mtsai 2016) e növények jelentős veszélyforrást jelenthetnek a természetközeli élőhelyek számára. Mivel az idegenhonos fajok elsődlegesen a városi terület irányából érik el a természetesnek tekinthető erdőterületeket (DUGUAY és mtsai 2007), ezért a későbbiekben kiemelt figyelmet kellene fordítani a kertvárosi régió védett és őshonos növényfajokban gazdag külső peremére, mint a város botanikai „ütköző zónájára”. Különösen fontos lenne itt a tulajdonosok megfelelő tájékoztatása, az idegenhonos fajok sikeres visszaszorítása és kiirtása, valamint az újabb, nem kívánt fajok megtelepedésének elkerülése érdekében.

6.3. A közönséges füge helyzete Magyarországon

A pécsi flóratérképezés során kimutatott nagyszámú, különböző fenológiai állapotú elvadult *Ficus carica* egyedeket és a fügedarázs meghonosodásának felfedezése (SCHMIDT 2010, FAZEKAS és SCHMIDT 2016) nem hagynak kétséget afelől, hogy hazai érésű gyümölcsökből származó magok kicsírázhatnak és ezekből ki is fejlődhetnek porzóképes (kaprifikusz) egyedek. A füge esetében a meghonosodás bizonyítása azonban nem ilyen egyszerű. A szubszontán, helyben termett, csíráképes magok, az abból kifejlődő, a fügedarázsok átteleltetésére alkalmas kaprifikusz egyedek kifejlődésének bizonyításán túl, csíráképes magokat hozó („termős”) példányok szubszontán kifejlődését is bizonyítani kell, sőt ezeknek spontán megújulásáról, tartós spontán állományok kialakításáról is bizonyítékokat kell felmutatni. Annak ellenére, hogy fiatal szubszontán töveket már a 20. század első felében is találtak Magyarországon, a füge sajátos, igen bonyolult megporzásának szigorú feltételei miatt a botanikusok többsége kizártnak tartotta a közönséges füge meghonosodását, ill. a hazai érésű terméságazatokból származó magoncok kifejlődését (PRISZTER 1944, JESZENSZKY és KÁRPÁTI 1963, SOÓ 1980). Azokon a helyeken, ahol (fél)természetes körülmények között idősebb növényeket találtak, kultúrreliktumnak tekintették őket, amit a korábban kultivált, majd felhagyott területek kultivációjának megszűntét követő másodlagos szukcesszióval (becserjésedés és beerdősülés) vagy az ezekre az élőhely foltokra történt vegetatív

terjeszkedéssel indokoltak (BORBÁS 1879, SOÓ 1980, KEVEY ex verb.). A füge speciális megporzási mechanizmusából kiindulva, a korábban Budapesten talált néhány fiatal egyed esetében (PRISZTER 1944) is megjegyezték, hogy ezek a példányok semmi esetre sem a környéken ültetett növényektől származnak. Esetükben inkább azt feltételezték, hogy az importált aszalt terméságazatokból helyben kiszabadult vagy a hasonló eredetű, de a Duna által ideszállított magok eredhettek meg (ui. a Duna felső folyása mentén nem honos a megporzáshoz elengedhetetlenül szükséges fügedarázs). Hasonló megítélés alá kerültek a szubmediterrán régióban előkerült hazai példányok is. A fajnak csak pécsi, bizonytalan említései („*Fructose culta et semispontanea*” – „Gyümölcsért termesztve és részben elvadulva”) voltak korábban (HORVÁT 1942) és a pécsi flóratérképezés kezdeti időszakában (2008-2010 között) megtalált fiatal egyedek esetében sem volt egyértelműen eldönthető, hogy azok milyen eredetűek. Megjegyzésre méltó azonban, hogy az elvadult egyedek pécsi termőhelyei nem különböztek a faj eredeti elterjedési területén megfigyeltektől, ahol leginkább a száraz, sovány talajú szünantróp termőhelyeken jelenik meg a növény (LANSKY és PAAVILAINEN 2010).

A faj ültetett egyedeiről és tartósított terméságazataiból gyűjtött magok csíráztatásának eredményei (7. táblázat) részben megerősítik és részben pedig ellentmondanak a közönséges füge magyarországi elvadult egyedeinek eredetével kapcsolatos korábbi álláspontnak. Egyrészt bizonyítást nyert, hogy lehetséges növények felnevelése a kereskedelmi forgalomban kapható aszalt terméságazatokból származó magokból (viszonylagos kis gyakorisággal), ezzel alátámasztottnak tűnik a korábban a hazai botanikusok által elfogadott nézet, miszerint a faj elvadult fiatal egyedei egyfajta „élelmiszernövény reliktumok”. Azonban a Pécsen megfigyelt elvadult növények magas egyedszáma, továbbá ezeknek a példányoknak a termőhelyi körülményei inkább a faj természetes úton történő szaporodását igazolják. A közönséges füge elsődlegesen endozoochor terjedési típusú faj, a terméságazatok leggyakoribb fogyasztói madarak és kistestű emlősök. LISCI és PACINI (1994) szerint a fügemagok csak azután képesek csírázásra, ha a termésekből valamilyen módon eltávolításra kerültek és a csírázást gátló anyagok lemosódtak a felületükről. Ez a letisztulás a faj eredeti elterjedési területén belül bekövetkezhet az áltermések elfogyasztása során vagy az őszi esők révén, a talajra hullott és bomló terméságazatok esetében, kimosódással. A Mediterráneumban, ha a körülmények megfelelőek, a magok az ősz folyamán (október és november között) kezdenek csírázni, viszont előfordulhat, hogy a kontinentálisabb éghajlatú területeken ez a folyamat tavaszra tolódik át. Pécsen mindkét csírázási időpont lehetséges, amit a város szubmediterrán klímája tesz lehetővé, ui. az enyhébb teleket, más hasonló

eredetű fajokhoz hasonlóan (WIRTH és mtsai 2020a) a fiatal magoncok túlélhetik. Magyarországon korábban LOVAS-KISS és mtsai (2017) mutattak ki fügemagokat tőkés récék (*Anas platyrhynchos* Linnaeus) ürülékéből a Balaton mellől, viszont e magok nem bizonyultak csíráképesnek. Ezzel szemben Pécsen a városban gyűjtött áltermésekből származó magok egy része csíráképes volt (12. ábra). Minthogy BALOGH Lajos megfigyeléseinek köszönhetően a Balaton mellől, vízpart kövezésen már előkerült cserje termetű szubszontán füge (WIRTH és mtsai 2020b), feltételezhető, hogy a tőkésrécék a vízen lebegő csíráképtelen magokat fogyasztották el. A faj rövid távú terjedéséhez az őszi esőzések önmagukban is elegendőek lehetnek, erre utalnak az anyanövények környezetében, illetve a fal- és burkolatrepedésekben megjelent példányok (2 melléklet). Azokban az esetekben, amikor a megtalált elvadult egyedektől csak nagyobb távolságra volt megfigyelhető anyanövény vagy csak feltételezni lehet az ültetett példányok jelenlétét, a megtelepedésükért minden bizonnyal az álterméseket elfogyasztó madarak és kistestű emlősök tehetők felelőssé.

A közönséges füge Magyarországon történő meghonosodásáért az emberi tevékenység (a nagy számban megtalálható ültetett példányok) és a klímaváltozás (klimatikus faktorok és a megporzó rovarfaj megjelenése) együttesen tehető felelőssé. LOSOSOVÁ és mtsai (2018) 60 európai város különböző urbánus élőhelyeire jellemző növényzet klímaszcenáriók alapján bekövetkező változásainak vizsgálata során kimutatta, hogy a dél-európai településeken napjainkban honos növényfajok (leginkább az egyéves termofil és szárazságtűrő fajok) száma a kontinentális és óceánikus klímájú városokban, a 21. század közepére-végére növekedni fog. Szerintük a hűvösebb éghajlatú területeken található városokban jelenleg még előforduló őshonos fajok kipusztulása következtében megnyíló niche-eket nagyszámú idegenhonos faj foglalja majd el, amelyek jelentős része jelenleg a melegebb klímájú vidékeken kultivált és onnan kivaduló vagy akár a jövőben özönfajjá váló taxon. Mindezek tükrében, a melegedő klíma és a városi környezet által biztosított hőtöbbletnek köszönhetően, a hazánkban korábban fagyérzékenynek tartott közönséges füge (JESZENSZKY és KÁRPÁTI 1963, KIRÁLY 2009) pécsi megjelenése már nem tűnik olyan meglepőnek. A melegedő klíma miatt ui. megtelepedhetett a városban a *Ficus carica* virágait egyedülként megporozni képes fügedarázs, amely rovar az enyhe klíma miatt nagy számban volt képes áttelelni a kultivált hímivarú füge egyedek álterméseiben. Másrészt maga a növény is hasznot húzhatott a melegedő klímából, hiszen a hajtásvégek, hajtások és az azokon lévő fiatal porzós (bennük a darazsak lárváival és imágóival) és termős áltermések/áltermés kezdemények könnyebben átvészelhették a téli körülményeket, továbbá melegkedvelő és szárazságtűrő fajként a füge élettani előnyei is jobban érvényesülhettek városi környezetben. Mivel kevés információval

rendelkezőnk a korábbi évtizedekben és a napjainkban ültetett hazai fügeállomány megporzási típusaival kapcsolatban, ezért kevés bizonyítékot lehet felsorakoztatni a csíráképes magokat fejlesztő növények eredetét illetően (vö. JESZENSZKY és KÁRPÁTI 1963). A hazai kertészeti kereskedelem alapvetően a partenokarp (adriai típusú) fajtákon alapszik, a megporzást (is) igénylő San Pedro és szmirnai típusú fajták kultiválásával és kereskedelmi forgalomba hozatalával viszont csak az utóbbi néhány évben kezdtek el foglalkozni.

A kaprifikusok pécsi eredete is kérdéses. Ezeknek a példányoknak a jelenléte egyrészt a faj közterületeken történő hasznosításának, másrészt a természetes úton történő szaporodásának köszönhető, illetve nem zárható ki a hímivarú példányok szándékos ültetése sem. A kaprifikusok ültetése közterületeken azzal a gyakorlattal hozható összefüggésbe, miszerint a városi zöldterületek fenntartása során a hulló és fermentálódó termésekkel rendelkező, ezáltal a közterületi burkolatokat és bútorokat beszennyező növényfajok ültetését általában elkerülik, illetve a meglévő egyedeket eltávolítják. A közönséges füge esetében ez a nőivarú példányokat érinti, ezért a zöldterület fenntartási gyakorlatoknak megfelelően ezek a példányok az ivaruk felismerését követően kiirtásra kerülnek. Ennek köszönhető, hogy pécsi közterületeken a legtöbb, hivatalos szervezet által dísznövényként ültetett és ápolt példány ma hímivarú egyed. A hímivarú közönséges fügek szelekciójának másik forrásaként a hazai kertészeti gyakorlatot lehet megnevezni. A nemesített fügefajták egyik meghatározó szaporítási módja a dugványozás mellett az oltás. Bizonyos esetekben oltóalanyként használhatnak hímivarú egyedeket is. Pécs szubmediterrán klímája ellenére egyes években fennállhatnak olyan téli időjárási körülmények, amelyek hatására még az idősebb növények is tövig visszafagyhatnak. A nemes oltvány elpusztulása esetében, a gyökérzetből regenerálódó kaprifikus alany termőkorúvá fejlődhet a későbbiek során, ami által virágot szolgáltató virágzatokat fejleszthet. Végző magyarázatként pedig nem zárható ki a hímivarú egyedek direkt ültetése sem magánkertekben és közterületeken.

ROSIANSKI és mtsai (2016) az Izraelben található adriai típusú fügeültetvényeken végzett vizsgálatok kapcsán megállapították, hogy az alapvetően partenokarpikusan átermést fejlesztő adriai típusú fügefajták esetében, ha lehetőség nyílik a fügedarázssal történő megporzásra, akkor esetükben csíráképes magok fejlődhetnek. Mivel Pécsen (és országosan is) az adriai típusú fügefajták jelenléte bizonyított, ezért legnagyobb valószínűséggel ilyen példányok kaprifikusokkal történt összeporzódása révén jöhettek létre a város több pontján elvadult füge növények. Fontos még megjegyezni, hogy megporzó rovar jelenlétében a kaprifikusok terméságazatában is fejlődnek csíráképes magot tartalmazó termések igen kis gyakorisággal és számban (VALDEYRON és LLOYD 1979). Annak ellenére, hogy hatalmas,

idős, fa termetű, bőven termő kaprifikuszból több is akad a városban, a fügedarázs bizonyítottan csak az utóbbi néhány évben van jelen a város faunájában. Mindezek alapján elmondható, hogy a csíráképes magok megjelenése feltételezhetően a már kis számban ültetett szmirnai és San-Pedro típusú, valamint a régóta, széles körben elterjedt adriai típusú fügek, illetve a már termőkorú kaprifikuszok megporzásának, másrészt a *Blastophaga psenes* elmúlt évtizedben a város területén történt meghonosodásának (SCHMIDT 2010, FAZEKAS és SCHMIDT 2016) köszönhető.

Mivel a füge fás szárú faj, kifejlődéséhez, termőre fordulásához ideális körülmények között 3-5 évre is szükség lehet (FLAISHMAN és mtsai 2008), a fügedarázs jelenlétét a hazai faunában pedig csupán 10 éve bizonyították először. Továbbá, mivel urbánus környezetben a kihajtó fügeket általában kivágják, ezért annak esélye, hogy e fajnak önfenntartó populációi alakuljanak ki Pécsett, elméleti alapon igen kicsi. Sokkal inkább meglepő és figyelemre méltó az a tény, hogy ilyen rövid időn belül, ilyen jelentős számban jelentek meg szubszpontán egyedek a városban, kifejlődtek szubszpontán kaprifikuszok, s a féltermészetes vegetációban is sikerült kimutatni kivadult egyedeket. Eredményeink alapján azonban a faj meghonosodása, az önfenntartó szubszpontán populációk léte még nem bizonyítható. A nagy számú magonc elsősorban a kiterjedt kertvárosi övezetnek és a füge helyi kultuszának, a telepített fügeállomány nagyságának, s a fügedarázs megtelepedésének köszönhető. Minthogy a telepített állományok is a kemény telek során gyakran visszafagynak, általában csak épületek közelében, védelmében maradnak épek, a szubszpontán egyedek tartós állományaira is egyelőre inkább az urbánus régió belül számíthatunk. A invázióbiológiai kritériumoknak megfelelően (RICHARDSON és mtsai 2000) a közönséges füge egyelőre, szigorú értelemben csak az alkalmi megtelepedő kategóriának feleltethető meg (14. ábra). Meghonosodására a rurális régióban kevésbé, a szuburbán és periurbán régióban azonban a közeljövőben nagyobb valószínűséggel számíthatunk, akár országos szinten is.

		<i>Ficus carica</i>		<i>Blastophaga psenes</i>	Idő
		♂	♀		
Kultiválás		+	+	Ø	↓ 16. sz. 2008 2016 20??
	Kérdéses	?	?	+	
Meghonosodás	Alkalmi	+	?	+	
	Tartós	+	+	+	

14. ábra. A közönséges füge és a fügedarázs populációinak meghonosodási fázisai Pécsett.

7. Összefoglalás

Annak ellenére, hogy Európában az edényes növényfajok városi környezetben történő térképezése hosszú múltra tekint vissza, munkám eredményeként először készült el egy magyarországi település spontán és szubszpontán edényes flórájának finom léptékű, szisztematikus és hálórendszerben történt flóratérképezése, illetve annak kiértékelése.

Vizsgálataim alapján megállapítható, hogy Pécs nemzetközi és hazai tekintetben is igen gazdag flórával rendelkezik. Az elmúlt 72 év alatt az elérhető referenciák alapján, az európai trendekkel szemben a város flórája jelentős mértékben gyarapodott. Az európai városi flórákban bekövetkezett változásokhoz hasonlóan a vizsgált időszakban az őshonos fajok és archeofitonok száma lecsökkent, míg a neofiton fajok száma növekedett, így egymáshoz viszonyított arányuk is az európai trendeknek megfelelően változott. A meghonosodott adventív növények tekintetében a fás szárú, illetve a rövid életű egy- és kétéves fajok esetében mutatható ki jelentős növekedés. A legtöbb kipusztult faj anemochor volt, míg a meghonosodottak között a zoochor terjesztési típusokkal jellemezhető fajok a meghatározóak. A város korábbi és jelenlegi területén hasonló tulajdonságokkal rendelkező fajok pusztultak ki, illetve jelentek meg függetlenül az urbanizáció intenzitásától. A kipusztult és újként megjelent taxonok esetében csak az őshonos fajok életformatípusaiban történt statisztikailag is kimutatható fajcsere a korábbi és a jelenlegi városterületen, ebben az esetben az anemochor őshonos fajokat endozoochor terjesztési típussal jellemezhető fajok helyettesítették.

A növényfajok honosságai státuszát vizsgálva megállapítható, hogy az őshonos és idegenhonos fajok eltérő térbeli mintázatokat mutattak a városon belül. Az őshonos fajok aránya az erdőterületek borítottságával növekszik, ezért ezek a fajok súlypontosan a Mecsek magasabb tengerszint feletti régióiban, az erdősült, északi-, északnyugati területeken fordultak elő. A archeofitonok és neofitonok aránya ezzel szemben a beépítettség mértékével nő, így az archeofitonok inkább a város déli, délkeleti részein a lakóházzal mozaikoló mezőgazdasági területeken és kertés házas részeken, alacsonyabb tengerszint feletti magasságon jelennek meg nagyobb mennyiségben. A neofitonok hozzájuk hasonlóan a város legalacsonyabb részeit, ám inkább az erősen beépített, városközpontban elhelyezkedő területeket részesítik előnyben. A védett fajok esetében az erdőborítottság a meghatározó tényező, így ezek az őshonos fajokhoz hasonlóan a Mecsek magasabban fekvő, erdősültebb részein tömörülnek. A városban előforduló leggyakoribb fajok a Magyarországon is közönségesnek tekinthető őshonos, széles elterjedési területtel rendelkező, évelő endozoo- vagy anemochor taxonok voltak. A leggyakoribb fajok között négy országosan is elterjedt és komoly problémákat okozó inváziós

faj volt: az *Ambrosia artemisiifolia* L., a *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, az *Erigeron annuus* (L.) Pers. és a *Solidago gigantea* Aiton.

Munkám során sikerült bizonyítani a *Ficus carica* L. urbánus és (fél)természetes vegetációban történő kivadulását, meghonosodását Pécs közigazgatási területén belül. A faj szubszpontán egyedeit összesen 143 ponton sikerült regisztrálni a város közigazgatási területén belül. A szubszpontán egyedek nagy része mesterséges szilárd felszíneken fordult elő és csak ritkán fejlődtek talajban. A megfigyelt egyedek döntő többsége 'igen fiatal' vagy 'néhány éves' példány volt és csak az egyedek kis része képviselte az idősebb, több éves korosztályt. Az elvadult növények általában a közönséges füge eredeti termőhelyeihez hasonlóan melegkedvelő egyéves, tág ökológiai tűrőképességű évelő és egyéb adventív fásszárú növényfajokkal fordultak elő. Sikerült kimutatni, hogy *in vitro* és *ex situ* körülmények között a partenokarpikusan áltermést hozó adriai típusú nőivarú példányok is alkalmasak csíráképes magok fejlesztésére. Feltételezhető, hogy a melegedő klíma és település által biztosított hőtöbblet eredményeképpen a kicsírázott magvakból felnövekvő egyedek nagyobb valószínűséggel érhetnek el magasabb életkort, később pedig akár termőkorúvá is válhatnak. Mindezek alapján elmondható, hogy a közönséges füge Pécs területén meghonosodottnak tekinthető és a melegedő klíma hatására jövőbeli országos terjeszkedésére hasonló környezetben lehet számítani más településeken is.

8. Summary

Despite the long history of mapping plant species in urban environments in Europe, this work is the first study providing a fine-scale, systematic and grid-based flora mapping about the spontaneous and subspontaneous flora of a Hungarian settlement.

In my work I was able to highlight the richness of species within Pécs, which can be considered as a rich flora in both international and Hungarian respects. Over the past 72 years, the urban flora has grown significantly in contrast to European trends. Similar to the changes in other European floras the number of native species and archaeophytes has decreased while the number of neophyte species has increased, thus their relative proportions changed to those of other European cities during the study period. With regards to the naturalized adventive species life histories, there has been a significant increase in adventive woody species and short lived, annual and biennial species over the last 72 years. Most of the extinct species have anemochorous dispersal strategy, while the established new ones were characterized by endozoochorous dispersal type. Regardless of the intensity of urbanisation in the different city parts, species with similar characteristics have been extinct and have become established in the former and present areas of Pécs. In the cases of extinct and established species, significant differences between species turnovers were found only in the case of species' distribution types in the former city area, in which anemochor native species were replaced by species characterized by endozoochor dispersal type.

Plant species grouped by their nativity showed different patterns within the city area. The increased proportion of native species was related to the coverage of forest areas; therefore, these species were found in greater numbers in the forested, northern and north-western areas of the city on the Mecsek Mts. at higher altitudes. In contrast, the ratio of adventives increases with amount of built-up areas. Archaeophytes tend to occur in greater quantities at lower altitudes in the south and south-eastern part of the city, where the agricultural and garden areas of the built-up areas form a mosaic. Neophytes, like archaeophytes, prefer the heavily built-up, low-lying southern part of the city, especially the city centre. In the case of the pattern of protected species within the city area the forest coverage was the determining factor. These species (like the indigenous taxa), find their living conditions in the more forested, north-western areas of the city in the higher regions of the Mecsek Mts. The most common species occurring in the city are widely distributed perennial species with endozoochor or anemochor dispersal strategy and considered to be common in Hungary. Unfortunately, four of them are common invasive species causing serious problems

in the country, such as *Ambrosia artemisiifolia* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Erigeron annuus* (L.) Pers. and *Solidago gigantea* Aiton.

During my work I succeeded in proving the emergence and naturalization of *Ficus carica* L. in urban and semi-natural vegetation within the administrative area of Pécs. The spontaneous specimens of the species were registered at a total of 143 points within the administrative area of the city. Most of the spontaneous individuals occurred on artificial solid surfaces and rarely developed in soil. The vast majority of the individuals observed were in the 'very young' or 'few years old' age groups and only a small proportion of the individuals represented the older, multi-year age group. The spontaneous plants have generally occurred with thermophilous annuals, perennials with broad ecological tolerance and with other adventitious woody plant species, similar to the original habitats of the common fig. I have been able to prove the fertile seed production on parthenocarpic female common figs in *in vitro* and *ex situ* circumstances in the administrative area of city. As a result of the warming climate and the extra heat provided by the settlement, individuals growing from seeds are more likely to reach a higher age and later on, they may even become of fruit-producing age. On the basis of the above, it can be said that the common fig could be considered naturalised to Pécs. As a result of the warming climate, its future expansion in the country can be expected in other Hungarian settlements of similar environments.

9. Irodalomjegyzék

- ALTAY, V., ÖZYIĞIT, I.I. és YARCI, C. (2010): Urban flora and ecological characteristics of the Kartal District (Istanbul). – A contribution to urban ecology in Turkey. *Scientific Research and Essay* **5**(2): 183–200.
- ARAÚJO, M.B. (2003): The coincidence of people and biodiversity in Europe. *Global Ecology & Biogeography* **12**(1): 5–12.
- ARONSON, M.F.J., HANDEL, S.N. és CLEMANTS, S.E. (2007): Fruit-type, life form and origin the success of woody plant invaders in an urban landscape. *Biological Invasions* **9**(4): 465–475.
- ARONSON M.F.J., HANDEL S.N., LA PUMA I.P. és CLEMANTS S.E. (2015): Urbanization promotes non-native woody species and diverse plant assemblages in the New York metropolitan region. *Urban Ecosystems* **18**(1): 31–45.
- ASCENSÃO, F. és CAPINHA, C. (2017): Aliens on the move: transportation networks and non-native species. In: BORDA-DE-ÁGUA, L., BEJA, R.B.P. és PEREIRA H.M. (szerk.): *Railway Ecology*. Springer, Cham, pp. 65–80.
- BALOGH, L., DANCZA, I. és KIRÁLY, G. (2004): A magyarországi neofitonok időszerű jegyzéke, és besorolásuk inváziós szempontból. In: MIHÁLY, B. és BOTTA-DUKÁT, Z. (szerk.): *Biológiai inváziók Magyarországon: Özönnövények. A KvVM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 9*. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 61–92.
- BARTHA, D., KIRÁLY, G., SCHMIDT, D., TIBORCZ, V., BARINA, Z., CSIKY, J., JAKAB, G., LESKU, B., SCHMOTZER, A., VIDÉKI, R., VOJTKÓ, A. és ZÓLYOMI, SZ. (szerk.) (2015): *Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlasza*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 330 pp.
- BARTHA, D., SCHMIDT, D. és TIBORCZ, V. (2019): Magyarország edényes flórájának online elterjedési atlasza (*Atlas Florae Hungariae*). *Kitaibelia* **24**(2): 238–252.
- BÁTORI, Z., BARÁTH, K. és CSIKY, J. (2006): A *Dryopteris affinis* (Löwe) Fras.-Jenk. előfordulása a Mecsekben. *Flora Pannonica* **4**(1): 3–8.
- BLAKE, R., GRIMM, A., ICHINOSE, T., HORTON, R., GAFFIN, S., JIONG, S., BADER, D. és CECIL, L.D. (2011): Urban climate: Processes, trends, and projections. In: ROSENSWEI, C., SOLECKI, W.D., HAMMER, S.A. és MEHROTRA, S. (szerk.) *Climate change and cities: First assessment report of the urban climate change research network*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp. 41–81.

- BODNÁR, B. (1956): Adventív növények Budapest flórájában. *Botanikai Közlemények* **46**(1-4): 307–308.
- BORBÁS, V. (1879): *Budapestnek és környékének növényzete*. Magyar Királyi Egyetemi Könyvnyomda, Budapest, 172 pp.
- BORHIDI, A. és DÉNES, A. (1997): A Mecsek és a Villányi hegység sziklagyepjei. In: BORHIDI, A. és SZABÓ, L.GY. (szerk.) *Studia Phytologica Jubilaria. Dissertationes in honorem jubilantis Adolf Olivér Horvát Doctor Academiae in anniversario nonagesimo nativitatis 1907-1997*. Janus Pannonius Tudományegyetem, Növénytan Tanszék, Pécs, pp. 45–66.
- BORHIDI, A., MORSCHHAUSER, T. és SALAMON-ALBERT, É. (2003): A new rock-heath association in the Mecsek Mts (South Hungary). *Acta Botanica Hungarica* **45**(1-2): 35–51.
- BORHIDI, A., KEVEY, B. és LENDVAI, G. (2012): *Plant communities of Hungary*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 544 pp.
- BOTHAM, M.S., ROTHERY, P., HULME, P.E., HILL, M.O., PRESTON, C.D. és ROY, D.B. (2009): Do urban areas act as foci for the spread of alien plant species? An assessment of temporal trends in the UK. *Diversity and Distributions* **15**(2): 338–345.
- BOTTA-DUKÁT, Z. (2004): A növényi invázióval kapcsolatos hazai és nemzetközi aktivitás. In: MIHÁLY, B. és BOTTA-DUKÁT, Z. (szerk.): *Biológiai inváziók Magyarországon: Özönnövények. A KvVM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 9*. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 17–33.
- BRUNZEL, S., FISCHER, S. F., SCHNEIDER, J., JETZKOWITZ, J. és BRANDL, R. (2009): Neo- and archaeophytes respond more strongly than natives to socio-economic mobility and disturbance patterns along an urban-rural gradient. *Journal of Biogeography* **36**(5): 835–844.
- CATFORD, J.A., DAEHLER, C.C., MURPHY, H.T., SHEPPARD, A.W., HARDESTY, B.D., WESTCOTT, D.A., REJMÁNEK, M., BELLINGHAM, P.J., PERGL, J. HORVITZ, C.C. és HULME, P.E. (2011): The intermediate disturbance hypothesis and plant invasions: Implications for species richness and management. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* **14**(3): 231–241.
- CELESTI-GRAPOW, L., PYŠEK, P., JAROŠÍK, V. és BLASI, C. (2006): Determinants of native and alien species richness in the urban flora of Rome. *Diversity and Distributions* **12**(5): 490–501.
- CELESTI-GRAPOW, L., CAPOTORTI, G., DEL VICO, E., LATTANZI, E., TILIA, A. és BLASI, C. (2013): The vascular flora of Rome. *Plant Biosystems* **147**(4): 1059–1087.

- ČEPLOVÁ, N., LOSOSOVÁ, Z. & KALUSOVÁ, V. (2017): Urban ornamental trees: a source of current invaders; a case study from a European city. *Urban Ecosystems* **20**(5): 1135–1140.
- CHIARUCCI, A., FATTORINI, S., FOGGI, B., LANDI, S., LAZZARO, L., PODANI, J. és SIMBERLOFF, S. (2017): Plant recording across two centuries reveals dramatic changes in species diversity in Mediterranean archipelago. *Scientific Reports* **7**(1): 5415.
- CHOCHOLOUŠKOVÁ, Z. és PYŠEK, P. (2003): Changes in composition and structure of urban flora over 120 years: a case study of the city of Plzeň. *Flora* **198**(5): 366–376.
- CLEMANTS, S.E. (2002): A short bibliography of urban floras. *Urban Habitats* **1**(1): 25–29.
- CLEMANTS, S.E. és MOORE, G. (2005): The changing flora of the New York metropolitan region. *Urban Habitats* **3**: 192–210.
- COHEN, J.E. és SMALL C. (1998): Hypsographic demography: the distribution of human population by altitude. *PNAS* **95**(24): 14009–14014.
- COLAUTTI, R.I. és MACISAAC, H.J. (2004): A neutral terminology to define 'invasive' species. *Diversity and Distributions* **10**(2): 135–141.
- CUBINO, J.P., SUBIRÓSA, J.V. és LOZANO, C.B. (2015): Propagule pressure from invasive plant species in gardens in low-density suburban areas of the Costa Brava (Spain). *Urban Forestry and Urban Greening* **14**(4): 941–951.
- CZÚCZ B. (2005): A budai Vár fásszárú adventív flórája. *Kitaibelia* **10**(1): 73–87.
- CSIKY, J. (2003): A *Cuscuta approximata* Babington Magyarországon (Cuscutaceae Dumort.). *Kitaibelia* **8**(1): 75–80.
- CSIKY, J. (2005): Adatok Magyarország flórájához és vegetációjához I. *Kitaibelia* **10**(1): 138–153.
- CSIKY, J., FARKAS, S., KIRÁLY, G., PÁL, R., PURGER, D. és TÓTH, I.Zs. (2005): A *Cirsium boujartii* (Pill. et Mitterp.) Schultz Bip. Újrafelfedezése Magyarországon. *Flora Pannonica* **3**(1): 69–77.
- CSISZÁR, Á. (szerk.) (2012): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 364 pp.
- DAVIS, M.A. és THOMPSON, K. (2000): Eight ways to be a colonizer; two ways to be an invader: a proposed nomenclature scheme for invasion ecology. *Bulletin of the Ecological Society of America* **81**(3): 226–230.
- DÉNES, A. (1995): A Mecsek és a Villányi-hegység karsztbokorerdői. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* **39**: 5–31.
- DÉNES, A. (szerk.) (2010): *Pécs és környéke növényvilága egykor és ma*. Botanikai és tájtörténeti tanulmányok. Baranya Megyei Múzeumok Igazgatósága, Pécs, 288 pp.

- DEHNEN-SCHMUTZ, K., TOUZA, J., PERRINGS, C. és WILLIAMSON, M. (2007a): A century of ornamental plant trade and its impact on invasion succes. *Diversity and Distributions* **13**(5): 527–534.
- DEHNEN-SCHMUTZ, K., TOUZA, J., PERRINGS, C. és WILLIAMSON, M. (2007b): The horticultural trade and the ornamental plant trade in Britain. *Conservation Biology* **21**(1): 224–231.
- DEUSCHEWITZ, K., LAUSCH, A., KÜHN, I. és KLOTZ, S. (2003): Native and alien plant species richness in relation to spatial heterogeneity on a regional scale in Germany. *Global Ecology and Biogeography* **12**(4): 299–311.
- DOLAN, R.W., MOORE, M.E. és STEPHENS, J.D. (2011): Documenting effects of urbanization on flora using herbarium records. *Journal of Ecology* **99**(4): 1055–1062.
- DOLAN, R.W., ARONSON, M.F.J. és HIPPI, A.L. (2017): Floristic response to urbanization: filtering of the bioregional flora of Indianapolis, Indiana USA. *American Journal of Botany* **104**(8), 1179–1187.
- DÖVÉNYI, Z. (szerk.) (2010): *Magyarország kistájainak katasztere*. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 876 pp.
- DUGUAY, S., EIGENBROD, F. és FAHRING, L. (2007): Effects on surrounding urbanization on non-native flora in small forest patches. *Landscape Ecology* **22**(4): 589–599.
- DUNCAN, R.P., CLEMANTS, S.E., CORLETT, R.T., HAHS, A.K., MCCARTHY, M.A., MCDONELL, M.J., SCHWARTZ, M.W., THOMPSON, K., VESK, P.A. és WILLIAMS, N.S.G. (2011): Plant traits and extinction in urban areas: a meta-analyses of 11 cities. *Global Ecology and Biogeography* **20**(4): 509–519.
- ELGUINDI, N., RAUSCHER, S.A. és GIORGI, F. (2013): Historical and future changes in maximum and minimum temperature records over Europe. *Climatic Change* **117**(1):415–431.
- ELTON, C.S. (1958): *The ecology of invasions by animals and plants*. Methuen, London, 181 pp.
- ESSL, F., MILASOWSKY, N. és DIRNBÖCK, T. (2011): Plant invasions in temperate forests: Resistance or ephemeral phenomenon?. *Basic and Applied Ecology* **12**(1): 1-9.
- ESSL, F., BACHER, S., GENOVESI, P., HULME, P.E., JESCHKE, J.M., KATSANEVAKIS, S., KOWARIK, I., KÜHN, I., PYŠEK, P., RABITSCH, W., SCHINDLER, S., VAN KLEUNEN, M., VILÀ, M., WILSON, J.R. és RICHARDSON, D.M. (2018): Which taxa are alien? Criteria, applications, and uncertainties. *BioScience* **68**(7): 496–509.

- FAZEKAS, I. és SCHMIDT, Cs. (2016): A fügedarázs (*Blastophaga psenes* Linnaeus, 1758) megtelepedése a Mecsekben. *e-Acta Naturalia Pannonica* **10**: 13–16.
- FLAISHMAN, M.A., RODOV, V. és STOVER, E. (2008): *The fig: botany, horticulture, and breeding*. In: JANICK, J. (szerk.): Horticultural Reviews, Volume 34. John Wiley and Sons Inc., Hoboken, pp. 113–197.
- FORMAN, R.T.T. (2014): *Urban ecology. Science of cities*. Cambridge University Press, New York, 462 pp.
- FÓRIÁN, S. (2007): Urbanizációs folyamat és annak néhány hatása a környezetre. *Debreceni Műszaki Közlemények* **6**(1): 5–15
- GASTON, K.J., WARREN, P.H., THOMPSON, K. és SMITH, R.M. (2005): Urban domestic gardens (IV): the extent of the resource and its associated features. *Biodiversity and Conservation* **14**(14): 3327–3349.
- G. DETKY, R. (2010): Pécs tájarculatának változásai a kezdetektől napjainkig - Konfliktusok és megoldási javaslatok. *Dunántúli Dolgozatok (A) Természettudományi Sorozat* **12**: 7–19.
- GODEFROID, S. (2001): Temporal analysis of the Brussels flora as indicator for changing environmental quality. *Landscape and Urban Planning* **52**(4): 203–224.
- GOU, Q., FEI, S., SHEN, Z., IANNONE III, B.V., KNOTT, J. és CHOWN, S.L. (2018): A global analyses of elevational distribution of non-native and native plants. *Journal of Biogeography* **45**(4): 793–803.
- GÖNDÖCS, I. és KISS, T. (szerk.) (2014): *Pécs Megyei Jogú Város településfejlesztési stratégiája 2014-2020*. Eco-Cortex Kft. és MSB Zrt. konzorcium, Pécs, 222 pp.
- GYENIZSE, P. (2009): *Geographia Pannonica Nova 7. Geoinformatikai vizsgálatok Pécsett. Pécs településfejlődésére ható természeti és társadalmi hatások vizsgálata geoinformatikai módszerekkel*. Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézet és az IDRResearch Kft./Publikon Kiadó, Pécs, 110 pp.
- HAHS, A.K., McDONELL, M.J., MCCARTHY, M.A., VESK, P.A., CORLETT, R.T., NORTON, B.A., CLEMANTS, S.E., DUNCAN, R.P., THOMPSON, K., SCHWARTZ, M.W. és WILLIAMS, N.S.G. (2009): A global synthesis of plant extinction rates in urban areas. *Ecology Letters* **12**(11): 1165–1173.
- HORVÁT, A.O. (1942): *A Mecsekhegység és déli síkjának növényzete*. Ciszterci Rend, Pécs, 103 + 159 pp.
- HORVÁT, A. O. (1943): Pótlások „A Mecsekhegység és környékének flórájához”-hoz (1941). *Botanikai Közlemények* **40**(1-2): 101–112.

- HORVÁT, A.O. (1944): Pótlások a Mecsekhegység és környékének flórájához II. *Botanikai Közlemények* **41**(3-5): 149–152.
- HORVÁT, A.O. (1956): Mecseki tölgyesek erdőtípusai. *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* **1**: 131–147.
- HORVÁT, A.O. (1957a): Mecseki gyertyános tölgyesek erdőtípusai. *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* **2**: 137–152.
- HORVÁT, A.O. (1957b): Pótadatok a Mecsek hegység és környékének flórájához. *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* **2**: 163–179.
- HORVÁT, A.O. (1958): A mecseki bükkösök (*Fagetum silvaticae mecsekense*) erdőtípusai. *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* **3**: 31-46.
- HORVÁT, A.O. (1959a): Mecseki gesztenyések. *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* **4**: 35–41.
- HORVÁT, A.O. (1959b): A Pécs-környéki szőlők és gyümölcsösök eredeti vegetációja. *Botanikai Közlemények* **48**(1-2): 95–99, +1 táblázat.
- HORVÁT, A.O. (1960a): Vörös áfonya a Mecsekben. *Botanikai Közlemények* **48**(3-4): 257.
- HORVÁT, A.O. (1960b): Mecsek-környéki rétek. *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* **5**: 53–66.
- HORVÁT, A.O. (1961): Mecseki vegetációs tanulmányok I. *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* **6**: 33–43.
- HORVÁT, A.O. (1965): A Mecsek hegység növényföldrajza I. *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* **10**: 29–37.
- HORVÁT, A.O. (1970): Újabb adatok a Mecsek geobotanikai ismeretéhez (A Mecsek hegység növényföldrajzi vázlata). *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* **14-15**: 13–33.
- HORVÁT, A.O. (1972): *Die Vegetation des Mecsekgebirges und seiner Umgebung*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 376 pp.
- HORVÁT, A.O. (1975): Pótlások és kiegészítések „A Mecsek-hegység és déli síkjának növényzete” ismeretéhez 1942-1971. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* **17-18**: 15–32.
- HORVÁT, A.O. (1977): Pótlások és kiegészítések „A Mecsek-hegység és déli síkjának növényzete” ismeretéhez 1942-1971. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* **19**: 37–55.
- HORVÁT, A.O. (1978): *Potentillo-Quercetum (sensu latissimo) Wälder*, I. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* **22**: 23–44.
- HORVÁT, A.O. (1980): *Potentillo-Quercetum – Wälder*, II. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* **24**: 11–32.

- HORVÁTH, F., DOBOLYI, Z.K., MORSCHHAUSER, T., LÖKÖS, L., KARAS, L. és SZERDAHELYI, T. (1995): FLÓRA adatbázis 1.2. Taxonlista és attribútum-állomány. MTA ÖBKI, Vácrátót, 267 pp.
- HOSTE, I., VERLOOVE, F., NAGELS, C., ANDRIESEN, L. és LAMBINON, J. (2009): De adventievenflora van in België ingevoerde mediterrane containerplanten. *Dumortiera* **97**: 1–16.
- HUDINA, T., SALKIĆ, B., RIMAC, A., BOGDANOVIĆ, S. és NIKOLIĆ, T. (2012): Contributions to the urban flora of Zagreb (Croatia). *Natura Croatica* **21**(2): 357–372.
- HULME, P.E. (2009): Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globaliztaion. *Journal of Applied Ecology* **46**(1): 10–18.
- HULME, P.E. (2014): Addressing the threat to biodiversity from botanic gardens. *Trends in Ecology and Evolution* **26**(4): 168–174.
- HÜSE, B., SZABÓ, SZ., DEÁK, B. és TÓTHMÉRÉSZ, B. (2016): Mapping an ecological network of green habitat patches and their role in maintaining urban biodiversity in and around Debrecen city (Eastern Hungary). *Land Use Policy* **57**: 574–581.
- IVES, C.D., LENTINI, P.E., THRELFALL, C.G., ILKIN, K., SHANAHAN, D.F., GARRARD, G.E., BEKESSY, S.A., FULLER, R.A., MUMAW, L., RAYNER, L., ROWE, R., VALENTINE, L.E. és KENDAL, D. (2016): Cities are hotspots for threatened species. *Global Ecology and Biogeography* **25**(1): 117–126.
- JEANPLONG, J. (1977a): *Baja és közvetlen környékének flórája*. Kézirat, Gödöllő.
- JEANPLONG, J. (1977b): Gödöllő és közvetlen környékének növényvilága. Gödöllő és vidéke. *Helytörténeti füzetek* **1**: 37–50.
- JESZENSZKY, Á. és KÁRPÁTI, I. (1963): *A füge (Ficus carica)*. – *Magyarország kultúrflórája (Kultúrflóra 18.)* 7(12), Akadémiai Kiadó, Budapest, 76 pp.
- KALUSOVÁ, V., ČEPOVÁ, N. és LOSOSOVÁ, Z. (2016): Which traits influence the frequency of plant species occurrence in urban habitat types?. *Urban Ecosystems* **19**(1): 65–75.
- KALUSOVÁ, V., ČEPOVÁ, N., CHYTRÝ, M., DANIHELKA, J., DŘEVOJAN, P., FAJMON, K., HÁJEK, O., KALNÍKOVÁ, V., NOVÁK, P., ŘEHOŘEK, V., TĚŠITEL, J., TICHÝ, L., WIRTH, T. és LOSOSOVÁ, Z. (2019): Similar responses of native and alien floras in European cities to climate. *Journal of Biogeography* **46**(7): 1406–1418.
- KEVEY, B. (1978): Az *Allium ursinum* L. magyarországi elterjedése. *Botanikai Közlemények* **65**(3): 165–175.
- KEVEY, B. (1993): Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez VI. *Botanikai Közlemények* **80**(1): 53–60.

- KEVEY, B. (1995): Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez VII. *Botanikai Közlemények* **82**(1-2): 45–53.
- KEVEY, B. (1997a): A *Doronicum orientale* Hoffm. elterjedése Magyarországon. *Kitaibelia* **2**(1): 89–97.
- KEVEY, B. (1997b): A Nyugati-Mecsek szurdokerdei [*Scutellario altissimae-Aceretum* (Horvát, A. O. 1958) Soó et Borhidi in Soó 1962]. *Kitaibelia* **2**(1): 89–97.
- KEVEY, B. (2001a): A *Carex strigosa* Huds. elterjedése Magyarországon. *Kitaibelia* **6**(1): 37–44.
- KEVEY, B. (2001b): Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez VIII. *Botanikai Közlemények* **88**(1-2): 95–105.
- KEVEY, B. (2002): A *Scrophularia scopoli* Hoppe magyarországi elterjedése. *Kitaibelia* **7**(2): 147–156.
- KEVEY, B. (2003): A *Chaerophyllum aureum* L. magyarországi elterjedése. *Kitaibelia* **8**(1): 29–34.
- KEVEY, B. (2004a): A Dél-Dunántúl fokozottan védett növényei. *Kitaibelia* **9**(1): 67–83.
- KEVEY, B. (2004b): Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez IX. *Botanikai Közlemények* **91**(1-2): 13–23.
- KEVEY, B. (2010): A Nyugati-Mecsek tetőerdei. *Dunántúli Dolgozatok (A) Természettudományi Sorozat* **12**: 182–221.
- KEVEY, B. (2013): A Nyugat-Mecsek bükkösei [*Helleboro odori-Fagetum* (A. O. Horvát 1959) Soó és Borhidi in Soó 1960]. *e-Acta Naturalia Pannonica* **5**: 11–32
- KEVEY, B. és BORHIDI, A. (1998): Top-forest (*Aconito anthorae-Fraxinetum orni*) a special ecotonal case in the phytosociological system (Mecsek Mts, South Hungary). *Acta Botanica Hungarica* **41**(1-4): 27–121.
- KEVEY, B. és BARANYAI, Á. (2002): A Nyugat-Mecsek égerligetei (*Carici pendulae-Alnetum* Borhidi et Kevey 1996). *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* **44-45**: 5–24.
- KEVEY, B. és BORHIDI, A. (2005): The acidophilous forests of the Mecsek and their relationship with the Balkan-Pannonian acidophilous forests. *Acta Botanica Hungarica* **47**(3-4): 273–368.
- KEVEY, B. és HORVÁT, A.O. (2000): Pótlások és kiegészítések „A Mecsek-hegység és déli síkjának növényzete” ismeretéhez (1972-2000). *Folia Comloensis* **9**: 5–70.
- KEVEY, B. és POZSONYI, K. (2003): A *Digitalis lanata* Ehrh. Magyarországi elterjedése. *Kitaibeila* **8**(1): 117–131.

- KIRÁLY, G. (2003): A magyarországi flóratérképezés módszertani alapjai. *Flora Pannonica* **1**(1): 3–20.
- KIRÁLY, G. (szerk.) (2009): *Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok*. ANP Igazgatóság, Jósvafő, 616 pp.
- KIRÁLY, G., MOLNÁR, ZS., BÖLÖNI, J., CSIKY, J. és VOJTKÓ, A. (szerk.) (2008): *Magyarország földrajzi kistájainak növényzete*. MTA ÖBKI, Vácrátót, 248 pp.
- KNAPP, S., KÜHN, I., WITTIG, R., OZINGA, W.A., POSCHOLD, P. és KLOTZ, S. (2008): Urbanization causes shifts in species' trait state frequencies. *Preslia* **80**(4): 375–388.
- KNAPP, S., KÜHN, I., STOLLE, J. és KLOTZ, S. (2010): Changes in the functional composition of a Central European urban flora over three centuries. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* **12**(3): 235–244.
- KNAPP, S., WINTER, M. és KLOTZ, S. (2017): Increasing species richness but decreasing phylogenetic richness and divergence over a 320-year period of urbanization. *Journal of Applied Ecology* **54**(4): 1152–1160.
- KOVÁCS, D. (2014): Adatok Magyarország flórájához I.. *Kitaibelia* **19**(2): 254–259.
- KOWARIK, I. (1995): *On the role of alien species in urban flora and vegetation*. In: PYŠEK, P., PRACH, K. és REJMÁNEK, M. (szerk.): *Plant Invasions: general aspects and special problems*. SBP Academic Publishing, Amsterdam, pp. 85–103.
- KOWARIK, I., VON DER LIPPE, M. és CIERJACKS, A. (2013): Prevalence of alien versus native species of woody plants in Berlin differs between habitats and at different scales. *Preslia* **85**(2): 113–132.
- KOWARIK, I. és VON DER LIPPE, M. (2018): Plant population success across urban ecosystems: A framework to inform biodiversity conservation in cities. *Journal of Applied Ecology* **55**(5): 2354–2361.
- KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL (2019): *Magyarország Közigazgatási Helynévkönyve, 2019. Január 1. / Gazetteer of Hungary, 1 January 2019*. Közonti Statisztikai Hivatal, Budapest
- KRIGAS, N. és KOKKINI, S. (2004): A survey of the alien vascular flora of the urban and suburban area of Thessaloniki, N Greece. *Willdenowia* **34**(1): 81–99.
- KÜHN, I. és KLOTZ, S. (2006): Urbanization and homogenization – Comparing the floras of urban and rural areas in Germany. *Biological Conservation* **123**(3): 292–300.
- KÜHN, I., BRANDL, R. és KLOTZ, S. (2004): The flora of German cities is naturally species rich. *Evolutionary Ecology Research* **6**(5): 749–764.

- LANDOLT, E. (2000): Some results of a floristic inventory within the city of Zürich (1984–1988). *Preslia* **72**(2-4): 441–445.
- LANSKY, E.P. és PAAVILAINEN, H.M. (2010): *Figs: the genus Ficus*. CRC Press, Boca Raton, 357 pp.
- LA SORTE, F.A., MCKINNEY, M.L., PYŠEK, P., KLOTZ, S., RAPSON, G.L., CELESTI-GRAPOW, L. és THOMPSON, K. (2008): Distance decay of similarity among European urban floras: the impact of anthropogenic activities on β -diversity. *Global Ecology and Biogeography* **17**(3): 363–371.
- LÁJER, K., BOTTA-DUKÁT, Z., CSIKY, J., HORVÁTH, F., SZMORAD, F., BAGI, I., DOBOLYI, K., HAHN, I., KOVÁCS, J.A. és RÉDEI, T. (2007): Hungarian Phytosociological database (COENODATREF): sampling, methodology, nomenclature and its actual stage. *Annali di Botanica* **7**: 27–40.
- LEMKE, A., KOWARIK, I. és VON DER LIPPE, M. (2018): How traffic facilitates population expansion of invasive species along roads: the case of common ragweed in Germany. *Journal of Applied Ecology* **56**(2): 413–422.
- LI, G., SUN, S. és FANG, C. (2018) The varying driving forces: insights of a spatial-temporal analyses. *Landscape and Urban Planning* **174**: 63–77.
- LISCI, M. és PACINI, E. (1994): Germination ecology of drupelets of fig (*Ficus carica* L.). *Botanical Journal of the Linnean Society* **114**(2): 133–146.
- LOSOSOVÁ, Z., CHYTRÝ, M., TICHÝ, L., DANIHELKA, J., FAJMON, K., HÁJEK, O., KINTROVÁ, K., KÜHN, I., LÁNIKOVÁ, D., OTÝPKOVÁ, Z. és ŘEHOŘEK, V. (2012): Native and alien floras in urban habitats: a comparison across 32 cities of central Europe. *Global Ecology and Biogeography* **21**(5): 545–555.
- LOSOSOVÁ, Z., TICHÝ, L., DIVÍŠEK, J., ČEPLOVÁ, N., DANIHELKA, J., DŘEVOJAN, P., FAJMON, K., KALNÍKOVÁ, V., KALUSOVÁ, V., NOVÁK, P., ŘEHOŘEK, V., WIRTH, T. és CHYTRÝ, M. (2018): Projecting potential future shifts in species composition of European urban plant communities. *Diversity and Distributions* **24**(6): 765–775.
- LOVAS-KISS, Á., VIZI, B., VINCZE, O., MOLNÁR, V.A. és GREEN, A.J. (2017): Endozoochory of aquatic ferns and angiosperms by mallards in Central Europe. *Journal of Ecology* **106**(4): 1714–1723.
- MACDOUGALL, A.S., MCCANN, K.S., GELLNER, G. és TURKINGTON, R. (2013): Diversity loss with persistent human disturbance increases vulnerability to ecosystem collapse. *Nature* **494**(7435): 86–89.

- MAGYAR KÖZLÖNY (2015): A földművelésügyi miniszter 66/2015. (X. 26.) FM rendelete az elkobzott védett természeti értékekkel kapcsolatos intézkedésekről szóló 19/1997. (VII. 4.) KTM rendelet, valamint a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről szóló 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet módosításáról. *Magyar Közlöny* **158**: 20844–20949.
- MARHOLD, K., ŠLENKER, M., KUDOH, H. és ZOZOMOVÁ-LIHOVÁ J. (2016): *Cardamine occulta*, the correct species name for invasive Asian plants previously classified as *C. flexuosa*, and its occurrence in Europe. *PhytoKeys* **62**: 57–72.
- MASLO, S. (2014): The urban flora of the city of Mostar (Bosnia and Hercegovina). *Natura Croatica* **23**(1):101–145.
- MAYER, K., HAEUSER, E., DAWSON, W., ESSL, F., KREFT, H., PERGL, J., PYŠEK, P., WEIGELT, P., WINTER, M., LENZNER, B. és VAN KLEUNEN, M. (2017): Naturalization of ornamental plant species in public green spaces and private gardens. *Biological Invasions* **12**(12): 3613–3627.
- MCKINNEY, M.L. (2002): Urbanization, biodiversity and conservation. *BioScience* **52**(10): 883–890.
- MCKINNEY, M.L. (2006): Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation* **127**(3): 247–260.
- MILOVIĆ, M. (2002): The flora of Šibenik and its surroundings. *Natura Croatica* **11**(2): 171–223.
- MILOVIĆ, M. és MITIĆ, B. (2012): The urban flora of the city of Zadar. *Natura Croatica* **21**(1): 65–100.
- MOLNÁR, Cs. és CSIKY, J. (2011): A *Medicago rigidula* (L.) All. elterjedése és élőhelyválasztása a Pannonicumban. *Kitaibelia* **15**(1-2): 35–51.
- MORACZEWSKI, I. R. és SUDNIK-WÓJCIKOWSKA, B. (2007): Polish urban flora: conclusions drawn from Distribution Atlas of Vascular Plants in Poland. *Annales Botanici Fennici* **44**(3): 170–180.
- MORSCHHAUSER, T. (1995): A mecseki Tubes-hegy vegetációja. *Tilia* **1**: 199–210.
- MOSYAKIN, S.L, és YAVORSKA, O.G. (2002): The nonnative flora of the Kiev (Kyiv) urban area, Ukraine: A checklist and brief analysis. *Urban Habitats* **1**: 45–65.
- MUTKE, J., KREFT, H., KIER, G. és BARTHLOTT, W. (2010): *European plant diversity in global context*. In: SETTELE, J. és mtsai (szerk.): Atlas of Biodiversity Risk. Pensoft Publishers, Sophia, pp 4–5.

- NAGY, G. (1998): A Mecsek-hegység környékének nőszőfű (*Epipactis ssp.*) fajai. *Tenkes Természevédelmi Tájékoztató* **2**: 5–13.
- NAGY, G. (2001): A Nyugat-Mecsek botanikai értékei. *Folia Comloensis, Tom. 10*: 143–152.
- NAGY, G. (2004): A Melegmány-völgy Természevédelmi Területen és közvetlen környékén megfigyelt védett növényfajok (Mecsek hegység). *Folia Comloensis, Tom. 13*: 87–92.
- NAGY, G. (2010): A pécsi Mecsek orchideái. *Dunántúli Dolgozatok (A) Természetudományi Sorozat* **12**: 87–96.
- NAGY, I. (2008): *Városökológia*. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 336 pp.
- NAGY, K.M. és MALATINSZKY, Á. (2019): Védett és adventív növények állományfelmérése a budapesti Széchenyi-hegyen. *Botanikai Közlemények* **106**(2):183–196
- NIEMELÄ, J. (szerk.) (2011): *Urban Ecology. Patterns, Processes, and Applications*. Oxford University Press Inc., New York, 374 pp.
- NIKLFIELD, H. (1971): Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. *Taxon* **20**(4): 545–571.
- ÖTVÖS, K. (2010): A Pintér-kert arborétum. *Dunántúli Dolgozatok (A) Természetudományi Sorozat* **12**: 136–146.
- PADAYACHEE, A.L., IRLICH, U.M., FAULKNER, K.T., GAERTNER, M., PROCHEŞ, Ş., WILSON, J.R.U és ROUGET, M. (2017): How do invasive species travel to and through urban environments?. *Biological Invasions* **19**(12): 3557–3570.
- PÁL, R. (2002a): Az *Androsace maxima* L. előfordulása a mecseki flórajárás területén. In: SALAMON-ALBERT, É. (szerk.): *Magyar botanikai kutatások az ezredfordulón*. PTE Növénytani Tanszék, Pécs, pp. 275–282.
- PÁL, R. (2002b): Gyomflorisztikai ritkaságok a Mecseki flórajárás területéről. *Kitaibelia* **7**(2): 225–230.
- PÁL, R. (2007): A Mecsek és Tolna-Baranyai dombvidék szőlőültetvényeinek gyomvegetációja. *Kanitzia* **15**: 1–244.
- PÁL, R., HENN, T. és NYULASI, J. (2010): Adatok a Dél-Dunántúl gyomflórájának ismeretéhez. *Dunántúli Dolgozatok (A) Természetudományi Sorozat* **12**: 97–135.
- PÁLL-GERGELY, B. és PESTI, K. (2007): A *Pyrola minor* L. újrafelfedezése a Mecsekben. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* **31**: 11–13.
- PÉNZES, A. (1957): *Portulaca pilosa* L., új adventív növényünk. *Botanikai Közlemények* **47**(1-2): 359.

- PERGL, J., SÁDLO, J., PETŘÍK, P., DANIHELKA, J., CHRTEK, J., HEJDA, M., MORAVCOVÁ, L., PERGLOVÁ, I., ŠTAJEROVÁ K. és PYŠEK, P. (2016): Dark side of the fence: ornamental plants as a source of wild-growing flora in the Czech Republic. *Preslia* **88**(2): 163–184.
- PINKE, GY. és PÁL, R. (2005): *Gyomnövényeink eredete, termőhelye és védelme*. Alexandra Kiadó, Pécs, 232 pp.
- PRISZTER, SZ. (1944): Adventív és szubszpontán növények Budapestről. *Botanikai Közlemények* **41**(1-2): 65.
- PRISZTER, SZ. (1997): A magyar adventívflóra kutatása. *Botanikai Közlemények* **84**(1-2): 25–32.
- PYŠEK, P. (1993): Factors affecting the diversity of flora and vegetation in Central European settlements. *Vegetatio* **106**(1): 89–100.
- PYŠEK, P. (1995a): *On the terminology used in plant invasion studies*. In: PYŠEK, P., PRACH, K., REJMÁNEK, M. és WADE, M. (szerk.): *Plant Invasions: General Aspects and Special Problems*. SPB Academic Publishing, Amsterdam, pp. 71–81.
- PYŠEK, P. (1995b): *Approaches to studying spontaneous settlement flora and vegetation in Central Europe: a review*. In: SUKOPP, H., NUMATA, M. és HUBER, A. (szerk.) *Urban ecology as the basis of urban planning*. SPB Academic Publishing, Amsterdam, pp. 23–39.
- PYŠEK, P. (1998): Alien and native species in Central European urban floras: a quantitative comparison. *Journal of Biogeography* **25**(1):155–163.
- PYŠEK, P., CHOCHOLOUŠKOVÁ, Z., PYŠEK, A., JAROŠIK, V., CHYTRÝ, M. és TICHÝ, L. (2004a): Trend sin species diversity and composition of urban vegetation over three decades. *Journal of Vegetation Science* **15**(6): 781–788.
- PYŠEK, P., RICHARDSON, D.M., REJMÁNEK, D., WEBSTER, G. L., WILLIAMSON, M. és KIRSCHNER, J. (2004b): Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon* **53**(1): 131–143.
- PYŠEK, P., PERGL, J., ESSL, F., LENZNER, B., DAWSON, W., KREFT, G., WEIGELT, P., WINTER, M., KARTESZ, J., NISHINO, M., ANTONOVA, L.A., BARCELONA, J.F., CABEZAS, F.J., CÁRDENAS, D., CÁRDENAS-TORO, J., CASTAÑO, N., CHACÓN, E., CHATELAIN, C., DULLINGER, S., EBEL, A.L., FIGUEIREDO, E., FUENTES, N., GENOVESI, P., GROOM, Q.J., HENDERSON, L., INDERJIT, KUPRIYANOV, A., MASCIADRI, S., MAUREL, N., MEERMAN, J., MORZOVA, O., MOSER, D., NICKRENT, D., NOWAK, P.M., PAGAD, S., PATZELT, A., PELSER, P.B., SEEBENS, H., SHU, W., THOMAS, J., VELAYOS, M., WEBER, E., WIERINGA, J. J., BAPTISTE, M.P. és VAN KLEUNEN, M. (2017): Naturalized alien flora of the world:

- species diversity, taxonomic and phylogenetic patterns, geographic distribution and global hotspots of plant invasion. *Preslia* **89**(3): 203–274.
- PURGER, D. (2008): Adatok a Baranyai-dombság flórájához. *Kitaibelia* **13**(1): 17–28.
- PURGER, D. (2010): A Pécs-Nagyárpád melletti Natura 2000-es terület gyepjei. *Dunántúli Dolgozatok (A) Természettudományi Sorozat* **12**: 147–167.
- RAPAICS, R. (1943): Elvadult fügefácskák. *Természettudományi Közlöny* **75**: 254.
- RAT, M.M., GAVRILOVIĆ, T.M., RADAČ, Đ.B., BOKIĆ, S.B., JOVANOVIĆ, D.S., BOŽIN, N.B., BOŽA, P.P. és ANAČKOV, T.G. (2017): Urban flora in the Southeast Europe and its correlation with urbanization. *Urban Ecosystems* **20**(49): 811–822.
- R CORE TEAM (2019). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>
- RICHARDSON, D.M. és PYŠEK, P. (2013): *Plant invasions*. In: LEVIN, S.A. (szerk.): Encyclopedia of Biodiversity, Second Edition, Volume 6. Academic Press, Amsterdam, pp. 90–102.
- RICHARDSON, D.M., PYŠEK, P., REJMÁNEK, M., BARBOUR, M.G., PANETTA, F.D. és WEST, C.J. (2000): Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and distributions* **6**(2): 93–107.
- RICOTTA, C., GODEFROID, S. és ROCCHINI, D. (2010): Patterns of native and exotic species richness in the urban flora of Brussels: rejecting the 'rich get richer' model. *Biological Invasions* **12**(1): 233–240.
- ROSIANSKI, Y., FREIMAN, Z.E., COHAVI, S.M., YABLOVITZ, Z., KEREM, Z. és FLAISHMAN, M.A. (2016): Advanced analyses of developmental and ripening characteristics of pollinated common-type fig (*Ficus carica* L.). *Scientia Horticulturae* **198**: 98–106.
- RUSTERHOLZ, H-P., WIRZ, D. és BAUR, B. (2012): Garden waste deposits as a source for non-native plants in mixed deciduous forests. *Applied Vegetation Science* **15**(3): 329–337.
- SALAMON-ALBERT, É. és LŐRINCZ, P. (2010): Szibériai nőszirmos gyeppek szerveződése és természetvédelmi helyzete a Mecsek lábánál. *Dunántúli Dolgozatok (A) Természettudományi Sorozat* **12**: 168–181.
- SALINITRO, M., ALESSANDRINI, A., ZAPPI, A., MELUCCI, D. és TASSONI, A. (2018): Floristic diversity in different urban ecological niches of a southern European city. *Scientific Reports* **8**: 15110.
- SALINITRO, M., ALESSANDRINI, A., ZAPPI, A. és TASSONI, A. (2019): Impact of climate change and urban development on the flora of a southern European city: analysis of biodiversity change over a 120-year period. *Scientific Reports* **9**: 9464.

- SÁDLO, J., CHYTRÝ, M., PERGL, J. és PYŠEK, P. (2018): Plant dispersal strategies: a new classification based on the multiple dispersal modes of individual species. *Preslia* **90**(1): 1–22.
- SCHMIDT, Cs. (2010): Megjelent a fügedarázs Magyarországon. *Kertészet és Szőlészet* **21**: 16–17.
- SCHMIDT, G. (2001): Exotic woody plants inclining to escape in the Buda Arboretum under strong urban effect in Budapest. *International Journal of Horticultural Science* **7**(3-4): 93–97.
- SCHMOTZER, A. (2019): New localities of *Eleusine indica* (Poaceae) and *Phytolacca esculenta* (Phytolaccaceae) in Eastern Hungary. *Studia botanica hungarica* **50**(1): 121–134.
- SIMON, T. (2000): *A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok - virágos növények.* Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest, 845 pp.
- ŠLENKER, M., ZOZOMOVÁ-LIHOVÁ, J., MANDÁKOVÁ, T., KUDOH, H., ZHAO, Y., SOEJIMA, A., YAHARA, T., SKOKANOVÁ, K., ŠPANIEL, S. és MARHOLD, K. (2018): Morphology and genome size of the widespread weed *Cardamine occulta*: how it differs from cleistogamic *C. kokaiensis* and other closely related taxa in Europe and Asia. *Botanical Journal of the Linnean Society* **187**: 456–482.
- SMITH, R.M., THOMPSON, K., HODGSON, J.G., WARREN, P.H. és GASTON, K.J. (2006): Urban domestic gardens (IX): Composition and richness of the vascular plant flora, and implications for native biodiversity. *Biological Conservation* **129**(3): 312–322.
- SOMLYAY, L. és LÖKÖS, L. (2000): A *Polycarpon tetraphyllum* L. Magyarországon, és további adatok Budapest gyomflórájához. *Kitaibelia* **5**(2): 305–306.
- SOÓ, R. (1964): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 589 pp.
- SOÓ, R. (1966): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve II.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 655 pp.
- SOÓ, R. (1968): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve III.* Akadémiai Kiadó, Budapest 506 pp.
- SOÓ, R. (1970): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve IV.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 614 pp.
- SOÓ, R. (1973): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve V.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 724 pp.
- SOÓ, R. (1980): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve VI.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 557 pp.

- STEŠEVIĆ, D. és JOVANOVIĆ, S. (2008): Flora of the city Podgorica, Montenegro (taxonomic analysis). *Archives of Biological Sciences* **60**(2): 245–253.
- STOHLGREN, T.J., BARNETT, D.T. és KARTESZ, J.T. (2003): The rich get richer: patterns of plant invasions in the United States. *Frontiers in Ecology and the Environment* **1**(1): 11–14.
- SUKOPP, H. (2002): On the early history of urban ecology in Europe. *Preslia* **74**(4): 373–393.
- SUTTON, F.M. és MORGAN, J.W. (2009): Functional traits and prior abundance explain native plant extirpation in a fragmented woodland landscape. *Journal of Ecology* **97**(4): 718–727.
- SÜTÖRI-DIÓSZEGI, M. és SCHMIDT, G. (2010): Urban effects and escaping of exotic woody plants in the Buda Arborétum, Budapest. *Acta horticulturae et regioteecturae, special issue. – Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae, Nitra*: 27–32.
- TAFRA, D., PANDŽA, M. és MILOVIĆ, M. (2012): Vascular flora the town of Omiš. *Natura Croatica* **21**(2): 301–334.
- TAKÁCS, A. és LÖKI, V. (2015) Néhány adat Debrecen urbán-flórájához. *Kitaibelia* **20**(1): 168–170.
- TERPÓ, A., ZAJĄC, M. és ZAJĄC, A. (1999): Provisional list of Hungarian archaeophytes. *Thaiszia – Journal of Botany* **9**: 41–47.
- THOMPSON, K. és MCCARTHY, M.A. (2008): Traits of British alien and native urban plants. *Journal of Ecology* **96**(5): 853–859.
- TÓTH, M., BÁRÁNY, A. és SZENCZI, P. (2011): A nyest Budapesten. *Állattani közlemények* **96**(1-2): 39–59.
- THUILLER, W., LAVOREL, S., ARAÚJO, M.B., SYKES, M.T. és PRENTICE, I.C. (2005): Climate change threats to plant diversity in Europe. *PNAS* **102**(23): 8245–8250.
- UDVARDY, L. (1997): *Fásszárú adventív növények Budapesten és környékén. Kandidátusi értekezés.* Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Növénytani Tanszék és Soroksári Botanikus Kert, Budapest, 126 pp.
- UDVARDY, L. (1998): Classification of adventives dangerous to the Hungarian natural flora. *Acta Botanica Hungarica* **41**(1-4): 315–331.
- UDVARDY, L. (1999a): Exotic shrubs and trees inclining to escape in an arboretum under strong urban effect in Budapest. *Publ. Univ. Hort. Industr. Alim.* **59**: 171–174.
- UDVARDY, L. (1999b): Gap-inhabitant woody alien plants in Budapest. *Publ. Univ. Hort. Ind. Alim.* **59**: 175–176.
- UNITED NATIONS, DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS, POPULATION DIVISION (2015): *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, (ST/ESA/SER.A/366)*.

- UTASSY, L. (2012): *Fügetermesztés Magyarországon. BSc szakdolgozat*. Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest, 47 pp.
- VALDEYRON, G. és LLOYD, D.G. (1979): Sex differences and flowering phenology in the common fig, *Ficus carica* L.. *Evolution* **33**(2): 673–685.
- VAN DER VEKEN, S., VERHEYEN, K. és HERMY, M. (2004): Plant species loss in an urban area (Turnhout, Belgium) from 1880 to 1999 and its environmental determinants. *Flora* **199**(6): 516–523.
- VAN KLEUNEN, M., ESSL, F., PERGL, J., BRUNDU, G., CARBONI, M., DULLINGER, S., EARLY, R., GONZÁLEZ-MORENO, P., GROOM, Q.J., HULME, P.H., KUEFFER, C., KÜHN, I., MÁGUAS, C., MAUREL, N., NOVOA, A., PAREPA, M., PYŠEK, P., SEEBENS, H., TANNER, R., TOUZA, J., VERBRUGGE, L., WEBER, E., DAWSON, W., KREFT, H., WEIGELT, P., WINTER, M., KLONNER, G., TALLUTO, M.V. és DEHNEN-SCHMUTZ, K. (2018): The changing role of ornamental horticulture in alien plant invasions. *Biological Reviews* **93**(3): 1421–1437.
- VAN VALKENBURG, J., BRUNEL, S., BRUNDU, G., EHRET, P., FOLLAK, S. és ULUDAG, A. (2014): Is terrestrial plant import from East Asia into countries in the EPPO region a potential pathway for new emerging invasive alien plants?. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **44**(2): 195–204.
- VIOLLE, C., NAVAS, M.-L., VILE, D., KAZAKOU, E., FORTUNEL, C., HUMMEL, I. és GARNIER, E. (2007): Let the concept of trait be functional!. *Oikos* **116**(5): 882–892.
- VON DER LIPPE, M. és KOWARIK, I. (2007): Long-distance dispersal of plants by vehicles as a driver of plant invasions. *Conservation Biology* **21**(4): 986–996.
- VÖRÖSS, L.ZS. (1971): Néhány újabb adat Baranya flórájához II.. *Botanikai Közlemények* **58**(1): 46.
- VÖRÖSS, L.ZS. (1974): Néhány újabb adat Baranya flórájához 3. *Botanikai Közlemények* **61**(1): 45–46.
- WALTHER, G.-R. (1999): Distribution and limits of evergreen broad-leaved (laurophyllous) species in Switzerland. *Botanica Helvetica* **109**: 153–167.
- WALTHER, G.-R. (2001): *Laurophyllisation - A Sign of a Changing climate?*. In: BURGA, C.A. és KRATOCHWIL, A. (szerk.): *Biomonitoring: General and Applied Aspects on Regional and Global Scales*. TAVS volume 35. Springer, Dordrecht, pp. 207–223.
- WANIA, A., KÜHN, I. és KLOTZ, S. (2006): Plant richness patterns in agricultural and urban landscapes in Central Germany – spatial gradients of species richness. *Landscape and Urban Planning* **75**(1-2): 97-110.

- WILLIAMS, P.H., HUMPHRIES, C., ARAÚJO, M.B., LAMPINEN, R., HAGEMEIJER, W., GASC, J-P. és MITCHELL-JONES, T. (2000): Endemism and important areas for representing European biodiversity: a preliminary exploration of atlas data for plants and terrestrial vertebrates. *Belgian Journal of Entomology* **2**: 21–46.
- WILLIAMS, N.S.G., MORGAN, J.W., McDONELL, M.J. és MCCARTHY, M.A. (2005): Plant traits and local extinctions in natural grasslands along an urban-rural gradient. *Journal of Ecology* **93**(6): 1203–1213.
- WILLIMAS, N.S.G., HAHS, A.K. és VESK, P.A. (2015): Urbanisation, plant traits and the composition of urban floras. *Perspective in Plant Ecology, Evolution and Systematics* **17**(1): 78–86.
- WILLIAMSON, M. és FITTER, A. (1996): The varying success of invaders. *Ecology* **77**(6): 1661–1666.
- WIRTH, T. KOVÁCS, D. és CSIKY, J. (2020a): Adatok és kiegészítések a magyarországi adventív flóra kivadult, meghonosodott és potenciális inváziós fajainak ismeretéhez. *Kitaibelia* **25**(2): (in press).
- WIRTH, T., FAZEKAS, I., SCHMIDT, Cs. és CSIKY, J. (2020b): Spreading to North: naturalization of *Ficus carica* L. (Moraceae) in Hungary. *Acta Botanica Hungarica* **62**(1-2): 187–201.
- WITOSŁAWSKI, P. és BOMANOWSKA, A. (2009): Southern European species in the flora of towns in the central Poland. *Botanica Serbica* **33**(2): 115–129.
- WOLF, M., és KIRÁLY, G. (2014): *Euphorbia serpens* (Euphorbiaceae), a new alien species in Hungary. *Acta Botanica Hungarica* **56**(1-2): 243–250.
- ZÓLYOMI, B. (1958): *Budapest és környékének természetes növénytakarója*. In: PÉCSI, M. (szerk.): Budapest Földrajza I. Budapest természeti képe. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 510–641.

Hivatkozott világháló oldalak

- [1] *The Plant List* (2013). Version 1.1 Published on the Internet – <http://www.theplantlist.org/> (Accessed: 31.01.2020)
- [2] Magyar Honvédség Térképészeti Kht. DTA-50 adatbázisa – <https://www.hmzrinyi.hu>
- [3] Google Maps – <https://www.google.com/maps/> (Accessed: 31.01.2020)
- [4] Natura 2000 Network Viewer – <https://www.natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?.site=HUDD20030#2> (Accessed: 31.01.2020)

10. Köszönetnyilvánítás

Köszönetet szeretném kifejezni témavezetőmnek, Dr. CSIKY Jánosnak a téma felvetéséért, lelkiismeretes, mindenre kiterjedő munkájáért és segítségéért. Köszönöm továbbá barátságát, az elmúlt évek alatt kapott sok biztatást és elismerő szavakat.

A terepi mintavételezés során nyújtott segítségükért témavezetőmön kívül Dr. BARÁTH Kornélnak, BÁN Teréziának, KOVÁCS Dánielnek és Dr. LENGYEL Attilának szeretnék köszönetet mondani.

A térinformatikai elemzések során használt alaptérképek elkészítését Dr. SEBE Krisztinának, valamint a GIS módszerekkel kapcsolatban az évek során felmerülő kérdések és problémák kitartó és türelmes elmagyarázását és megoldásában nyújtott segítségét Dr. SEBE Krisztinának és HALMAI Ákosnak köszönöm.

A Komlói István által szerkesztett, Pécs 1920-as közigazgatási területét ábrázoló térkép digitális formátumban történt rendelkezésemre bocsátását Dr. JANKÓ Annamáriának köszönöm.

A statisztikai elemzések során nyújtott segítségét Dr. LENGYEL Attilának köszönöm.

Az egyes nehezen hozzáférhető irodalmak felkutatásában és megszerzésében nyújtott segítséget DÉNES Andreának, Dr. Zdeňka LOSOSOVÁNAK, NAGY Gábornak, Dr. PÁL Róbertnek, valamint Dr. KEVEY Balázs és Dr. SZABÓ László Gy. professzor uraknak köszönöm.

Hatalmas köszönet illeti feleségemet WIRTHNÉ GYERGYÁK Kingát, aki mindvégig mellettem állt és biztatott, de legfőképpen elviselt a PhD kemény éve alatt.

Végül, de nem utolsósorban köszönöm szüleimnek, családomnak és barátaimnak a lelki támogatását, biztatását és tanácsaikat, nélkülük nem valósulhatott volna meg dolgozatom.

11. Publikációs lista

11.1 A dolgozathoz kapcsolódó folyóirat közlemények:

- CSIKY, J., KOVÁCS, D., LENGYEL, A., PÓTÓNÉ OLÁH, E., SZABÓ, ZS. és WIRTH, T. (2009): *Thelypteris palustris* Schott és más védett páfrányok előfordulása épületeken, kőfalakon. *Flora Pannonica* **7**(1): 57–60.
- KOVÁCS, D. és WIRTH, T. (2009): A bajuszvirág [*Epipogium aphyllum* (F. W. Schmidt) Sw.] és néhány *Epipactis*-faj előfordulása Pécssett. *Kitaibelia* **14**(1): 104–106.
- WIRTH, T., KOVÁCS, D., DÉNES, A. és CSIKY, J. (2010): Elszigetelődött diverzitási centrumok Pécssett I.: a Havihegy flórája száznyolcvan év tükrében. *Dunántúli Dolgozatok (A) Természettudományi Sorozat* **12**: 61–78.
- KOVÁCS, D. és WIRTH, T. (2013): A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. és a *Parietaria diffusa* Mert. et W. D. J. Koch előfordulása Pécssett. *Kitaibelia* **18**(1-2): 183–184.
- KOVÁCS, D., CSER, A., WIRTH, T. és CSIKY, J. (2013): Aszfaltutak mentén előforduló orchideák Pécssett és környékén. *Kitaibelia* **18**(1-2): 184–185.
- WIRTH, T. és LENGYEL, A. (2014): Két „régijű” adventív pázsitfűfaj, a *Rostraria cristata* (L.) Tzvelev és a *Cynosurus echinatus* L. előfordulása Pécssett. *Kitaibelia* **19**(1): 39–42.
- WIRTH, T. és GYERGYÁK, K. (2015): Az *Asparagus verticillatus* L. Magyarországon. *Kitaibelia* **20**(1): 38–43.
- LOSOSOVÁ, Z., TICHÝ, L., DIVÍŠEK, J., ČEPLVÁ N., DANIHELKA, J., DŘEVOJAN, P., FAJMON, K., KALNÍKOVÁ, V., KALUSOVÁ, V., NOVÁK, P., ŘEHOŘEK, V., WIRTH, T. és CHYTRÝ, M. (2018): Projecting potential future shifts in species composition of European urban plant communities. *Diversity and Distributions* **24**(6): 765–775. **IF**: 4.092 (Q1)
- WIRTH, T. (2018): Kiegészítések az *Euphorbia prostrata* és az *Euphorbia serpens* hazai elterjedéséhez. *Kitaibelia* **23**(2): 267–269.
- WIRTH, T. (2019): Újabb adat a magyarországi adventív flóra ismeretéhez: *Polypogon viridis* (Gouan) Breistr. *Kitaibelia* **24**(2): 165–172.
- WIRTH, T. és CSIKY, J. (2019): Occurrence of *Dipsacus strigosus* (Caprifoliaceae) in Hungary. *Studia botanica hungarica* **50**(2): 357–364.
- WIRTH, T. és CSIKY, J. (2020): Contributions to the Hungarian alien flora: *Erigeron bonariensis* L. and *E. sumatrensis* Retz. (Asteraceae) in Hungary. *Botanikai Közlemények* **107**(1): 33–43. (Q3)
- WIRTH, T., KOVÁCS, D. és CSIKY, J. (2020): Adatok és kiegészítések a magyarországi adventív flóra kivadult, meghonosodott és potenciális inváziós fajainak ismeretéhez.

Kitaibelia **25**(2): (in press).

WIRTH, T., FAZEKAS, I., SCHMIDT, CS. és CSIKY, J. (2020): Spreading to North: naturalization of *Ficus carica* L. (Moraceae) in Hungary. *Acta Botanica Hungarica* **62**(1-2): 187–201. (Q2)

WIRTH, T., KOVÁCS, D., SEBE, K. és CSIKY, J. (2020): The vascular flora of Pécs and its immediate vicinity (South Hungary) I.: species richness and the distribution of native and alien plants. *Biologia Futura* **71**(1): 19–30. IF: 0.679 (Q3)

11.2. A dolgozathoz kapcsolódó konferencia előadások/poszterelőadások:

CSIKY, J., BÁN, T., BARÁTH, K., KOVÁCS, D., LENGYEL, A. és **WIRTH, T.** (2010): Mapping the vascular flora of Pécs (Hungary): diversity, changes, naturalness. 3rd Croatian Botanical Congress 2010, Murter, Croatia, September 24-26, 2010.

CSIKY, J., KOVÁCS, D., SEBE, K., **WIRTH, T.** és LENGYEL, A. (2012): Az urbanizáció hatása az edényes flóra uniformizálására Pécs területén. 9. Magyar Ökológus Kongresszus, Keszthely, 2012. szeptember 5-7.

WIRTH, T., KOVÁCS, D., LENGYEL, A., SEBE, K. és CSIKY, J. (2012): Fajgazdagság térbeli mintázata Pécs flóráján. Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében IX. Nemzetközi Konferencia, Gödöllő, 2012 február 24-26.

BALOGH, L., CSIKY, J., DANCZA, I., JENEY, E., KULCSÁR, M., PÁL, R. és **WIRTH, T.** (2013): Distribution and sociological character of a garden escapee, Indian strawberry (*Potentilla indica*) in Hungary. 12th International Conference on the Ecology and Management of Alien Plant Invasions (EMAPi), Pirenópolis, Brazil, September 22-26, 2013.

WIRTH, T., KOVÁCS, D., LENGYEL, A., SEBE, K. és CSIKY, J. (2013): Flora Atlas of Pécs (South Hungary): database, structure, examples. 4th Croatian Botanical Symposium with international participation, September 27-29, 2013, Split, Croatia.

BALOGH, L., CSIKY, J., DANCZA, I., JENEY, E.†, KULCSÁR, M., PÁL, R. és **WIRTH, T.** (2014): Egy kerti szökevény, az indiai szamóca (*Potentilla indica*) magyarországi elterjedése és társulási viszonyai. X. Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében nemzetközi konferencia, Sopron, 2014. március 7-9.

CSIKY, J., KOVÁCS, D., **WIRTH, T.** és LENGYEL, A. (2014): A flóratérképezés jósága a fajszám tükrében, Dél-Dunántúli példák. X. Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében nemzetközi konferencia, Sopron, 2014. március 7-9.

- WIRTH, T., KOVÁCS, D. és CSIKY, J. (2014):** Adventív *Cotoneaster* Medik. fajok Pécssett. X. Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében nemzetközi konferencia, Sopron, 2014. március 7-9.
- WIRTH, T., KOVÁCS, D. és CSIKY, J. (2016):** Magánkertek flórájának vizsgálata: mennyiben befolyásolják a kertek Pécs flóráját? XI. Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében nemzetközi konferencia, Budapest, 2016 február 12-14.
- WIRTH, T., KOVÁCS, D., SEBE, K., LENGYEL, A. és CSIKY, J. (2018):** Sötét diverzitás: magánkertek fajkészletének hatása a flóra becslésére urbán környezetben. 1. Urbanizációs Ökológia Konferencia, Veszprém, 2018 október 19-20.

11.3. A dolgozathoz nem kapcsolódó könyvrészlet:

- MOLNÁR, V.A., TAKÁCS, A., SRAMKÓ, G., HORVÁTH O., E. VOJTKÓ, A., KIRÁLY, G., KOVÁCS, D., LOVASS-KISS, Á., ÓVÁRI, M., SONKOLY, J., SULYOK, J. és **WIRTH, T. (2011):** *A Magyarországi Orchideák Herbáriumai Adatbázisa*. In: MOLNÁR, V.A. (szerk.): Magyarország orchideáinak atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest, pp. 171–182.

11.4. A dolgozathoz nem kapcsolódó folyóirat közlemények:

- GYERGYÁK, K., **WIRTH, T.**, PÁL, R. és PAPP, N. (2011): *Echium vulgare* L. populációk hisztológiai értékelése. *Gyógyszerészet* **55**(Suppl.): 28.
- GYERGYÁK, K., DÉNES, T., KONDOROSY, F., **WIRTH, T.**, FARKAS, Á. és PAPP, N. (2011): *Thymus, Mentha és Salvia* fajok népgyógyászati adatai a Homoród-völgyéből. *Kaleidoscope Művelődés- Tudomány- és Orvostörténeti Folyóirat* **6**(10): 257–269.
- BÁTORI Z., CSIKY, J., FARKAS, T., E. VOJTKÓ, A., ERDŐS, L., KOVÁCS, D., **WIRTH, T.**, KÖRMÖCZI, L. és VOJTKÓ, A. (2014): The conservation value of karst dolines for vascular plants in woodland habitats of Hungary: refugia and climate change. *International Journal of Speleology* **43**(1): 15–26. **IF:** 1.275 (Q1)
- CSIKY, J., BARÁTH, K., CSIKYNÉ RADNAI, É., DEME, J., **WIRTH, T.**, ZURDO, J.A. és KOVÁCS, D. (2018): Pótlások Magyarország edényes növényfajainak atlaszához VIII.. *Kitaibelia* **23**(2): 238–261.
- KALUSOVÁ, V., ČEPLVÁ, N., CHYTRÝ, M., DANIHELKA, J., DŘEVOJAN, P., FAJMON, K., HÁJEK, O., KALNÍKOVÁ, V., NOVÁK, P., ŘEHOŘEK, V., TĚŠITEL, J., TICHÝ, L., **WIRTH, T.** és LOSOSOVÁ, Z. (2019): Similar responses of native and alien floras in European cities to climate. *Journal of Biogeography* **46**(7): 1406–1418. **IF:** 3.884 (Q1)
- TAKÁCS, A., **WIRTH, T.**, SCHMOTZER, A., GULYÁS, G., JORDÁN, S., SÜVEGES, K., VIRÓK, V.

és SOMLYAY L. (2020): *Cardamine occulta* Hornem. Magyarországon, és a dísznövénykereskedelem más potyautasai. *Kitaibelia* **25**(2): (in press).

11.5 A dolgozathoz nem kapcsolódó konferencia előadások/poszterelőadások:

CSIKY, J., **WIRTH, T.**, LENGYEL, A., SEBE, K. és KOVÁCS, D. (2011): „Rich get richer” or „poor get richer”: diversity pattern of the urban flora of Pécs (Hungary). 11th International Conference on Ecology and Management of Alien Plant Invasions, Szombathely, Hungary, 08.30.-09.03. 2011.

CSIKY, J., SCHMIDT, D., KOVÁCS, K., LENGYEL, A., SEBE, K., GYERGYÁK, K. és **WIRTH, T.** (2011): Changes of 70 years in the non-native flora of three Hungarian county seats (Pécs, Győr, Salgótarján): three different cases? 11th International Conference on Ecology and Management of Alien Plant Invasions, Szombathely, Hungary, 08.30.-09.03. 2011.

GYERGYÁK, K. és **WIRTH, T.** (2011): *Echium vulgare* L. populációk összehasonlító szövettani vizsgálata. Szentágothai János Szakkollégium Tudományos Konferencia, Pécs, 2011. május 6.

GYERGYÁK, K., **WIRTH, T.**, PÁL R. és PAPP, N. (2011): *Echium vulgare* L. populációk hisztológiai értékelése. XII. Magyar Gyógynövény Konferencia, Szeged, 2011 május 5-7.

PAPP, N., GYERGYÁK, K., **WIRTH, T.** és PÁL, R. (2011): Comparative histological study of some *Echium vulgare* L. populations. CIPAM 2011: The International Congress on Aromatic and Medicinal Plants, Cagliari, Italy, April 13-15, 2011.

BÁTORI, Z., KOVÁCS, D., **WIRTH, T.**, KÖRMÖCZI, L. és CSIKY, J. (2012): A mecseki dolinák és a környező területek kapcsolata. Aktuális Flóra- és Vegetációkutató a Kárpát-medencében IX. Nemzetközi Konferencia, Gödöllő, 2012 február 24-26.

GYERGYÁK, K., **WIRTH, T.**, PÁL, R. és PAPP, N. (2012): A terjőke-kígyószisz (*Echium vulgare* L.) népgyógyászati jelentősége és populációbiológiai sajátosságai. Aktuális Flóra- és Vegetációkutató a Kárpát-medencében IX. Nemzetközi Konferencia, Gödöllő, 2012 február 24-26.

KOVÁCS, D., LENGYEL, A., SEBE, K., **WIRTH, T.** és CSIKY, J. (2012): Pécs flóratérképezéséről és a tervezett városi flóraatlaszról. Aktuális Flóra- és Vegetációkutató a Kárpát-medencében IX. Nemzetközi Konferencia, Gödöllő, 2012 február 24-26.

KOVÁCS, D., LENGYEL, A., SEBE, K., **WIRTH, T.** és CSIKY, J. (2013): Floristic homogenization along roadsides and railway tracks in the case of Pécs. 9th János Szentágothai Interdisciplinary Conference and Student Competition, Pécs, Hungary May 3-4, 2013.

KOVÁCS, D., LENGYEL, A., SEBE, K., **WIRTH, T.** és CSIKY, J. (2013): Floristic homogenization

of roadsides in the case of Pécs. 4th Croatian Botanical Symposium with international participation, Split, Croatia, September 27-29, 2013.

BÁTORI, Z., CSIKY, J., FARKAS, T., E. VOJTKÓ, A., ERDŐS, L., KOVÁCS, D., **WIRTH, T.**, KÖRMÖCZI L. és VOJTKÓ, A. (2014): Az Aggteleki-karszt és a Mecsek hegység dolinanövényzetének természetvédelmi értéke. X. Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében nemzetközi konferencia, Sopron, 2014. március 7-9.

CSER, A., KOVÁCS, D., **WIRTH, T.** és CSIKY, J. (2014): Abaliget flórája egy aktuális hálótérképezés és az irodalmi adatok tükrében. X. Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében nemzetközi konferencia, Sopron, 2014. március 7-9.

GYERGYÁK, K., **WIRTH, T.**, DÉNES, T., FARKAS, Á. és PAPP, N. (2014): *Thymus* taxonok előfordulása és etnobotanikai adatai a Nagy-Homoród mentén. X. Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében nemzetközi konferencia, Sopron, 2014. március 7-9.

KOVÁCS D., LENGYEL A., SEBE K., **WIRTH, T.** és CSIKY, J. (2014): Műutak flórahomogenizáló hatása Pécsen. X. Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében nemzetközi konferencia, Sopron, 2014. március 7-9.

KOVÁCS, D., LENGYEL, A., **WIRTH, T.** és CSIKY, J. (2015): Floristic homogenization of railway tracks in the case of Pécs (South Hungary). 36th Meeting of Eastern Alpine and Dinaric Society for Vegetation Ecology, Osijek, Croatia June 17-20, 2015.

11.6. Egyéb szakmai fórum

CSIKY, J. SCHMIDT, D., KOVÁCS, D., LENGYEL, A., SEBE, K., GYERGYÁK, K. és **WIRTH, T.** (2011): 70 évnyi változás három magyarországi város (Pécs, Győr, Salgótarján) flórájában. Magyar Biológiai Társaság, Botanikai Szakosztály, 1447. szakülés. Budapest, 2011. november 28.

GYERGYÁK, K., **WIRTH, T.**, PÁL, R. és PAPP, N. (2011): Néhány *Echium vulgare* L. populáció kemotaxonomiai értékelése. A Magyar Biológiai Társaság Pécsi Csoportja 2011. év II. félévi szakülése, 2011. november 17.

KOVÁCS, D., **WIRTH, T.** és CSIKY, J. (2012): Adventív növények Pécs flórájában. Magyar Biológiai Társaság Pécsi Csoportja 2012. év II. félévi szakülések. Pécs, 2012. november 14.

KOVÁCS, D., LENGYEL, A., SEBE, K., **WIRTH, T.** és CSIKY, J. (2012): A hazai urbán flóra kutatás jelenlegi állásáról I.: Pécs diverzitási forrópontjai és Magyarország első városi flóraatlasza. Magyar Biológiai Társaság Pécs Csoportja 2012. év I. félévi szakülések. Pécs,

2012. április 12.

KOVÁCS, D., LENGYEL, A., SEBE, K., **WIRTH, T.** és CSIKY, J. (2013): A vasút flórahomogenizáló hatása Pécssett. Magyar Biológiai Társaság, Botanikai Szakosztály, 1457. szakülés. Budapest, 2013. november 11.

Problémás taxon 1	Problémás taxon 2	Problémás taxon 3	Problémás taxon 4	Csoport
<i>Achillea aspleniifolia</i>	<i>Achillea millefolium</i>			<i>Achillea millefolium</i> agg.
<i>Achillea pannonica</i>	<i>Achillea collina</i>			<i>Achillea collina</i> agg.
<i>Agrostis canina</i>	<i>Agrostis capillaris</i>			<i>Agrostis capillaris</i> agg.
<i>Agrostis gigantea</i> Roth	<i>Agrostis stolonifera</i>			<i>Agrostis stolonifera</i> agg.
<i>Allium oleraceum</i>	<i>Allium vineale</i>			<i>Allium vineale</i> agg.
<i>Allium rotundum</i>	<i>Allium sphaerocephalon</i>			<i>Allium sphaerocephalon</i> agg.
<i>Alopecurus aequalis</i>	<i>Alopecurus geniculatus</i>			<i>Alopecurus aequalis</i> agg.
<i>Alopecurus myosuroides</i>	<i>Alopecurus pratensis</i>			<i>Alopecurus pratensis</i> agg.
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Anagallis femina</i>			<i>Anagallis arvensis</i> agg.
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Anthemis austriaca</i>			<i>Anthemis austriaca</i> agg.
<i>Arctium minus</i>	<i>Arctium nemorosum</i>			<i>Arctium nemorosum</i> agg.
<i>Aster lanceolatus</i>	<i>Aster × salignus</i>	<i>Aster</i> spp.		<i>Aster</i> spp.
<i>Aster novae-angliae</i>	<i>Aster novi-belgii</i>			<i>Aster novi-belgii</i> agg.
<i>Avena fatua</i>	<i>Avena sativa</i> L.			<i>Avena sativa</i> agg.
<i>Brachypodium rupestre</i>	<i>Brachypodium pinnatum</i>			<i>Brachypodium pinnatum</i> agg.
<i>Bromus arvensis</i>	<i>Bromus commutatus</i>	<i>Bromus racemosus</i>		<i>Bromus arvensis</i> agg.
<i>Bromus japonicus</i>	<i>Bromus squarrosus</i>			<i>Bromus japonicus</i> agg.
<i>Campanula patula</i>	<i>Campanula rapunculoides</i>			<i>Campanula patula</i> agg.
<i>Cerastium semidecandrum</i>	<i>Cerastium dubium</i>			<i>Cerastium dubium</i> agg.
<i>Cotoneaster horizontalis</i>	<i>Cotoneaster hjelmqvistii</i>			<i>Cotoneaster horizontalis</i> agg.
<i>Dianthus giganteiformis</i>	<i>Dianthus pontederiae</i>			<i>Dianthus pontederiae</i> agg.
<i>Dryopteris expansa</i>	<i>Dryopteris dilatata</i>			<i>Dryopteris dilatata</i> agg.
<i>Festuca dalmatica</i>	<i>Festuca valesiaca</i>			<i>Festuca valesiaca</i> agg.
<i>Hieracium piloselloides</i>	<i>Hieracium bauhinii</i>			<i>Hieracium bauhinii</i> agg.
<i>Hieracium racemosum</i>	<i>Hieracium sabaudum</i>			<i>Hieracium sabaudum</i> agg.

Problémás taxon 1	Problémás taxon 2	Problémás taxon 3	Problémás taxon 4	Csoport
<i>Luzula multiflora</i>	<i>Luzula campestris</i>			<i>Luzula campestris</i> agg.
<i>Malus sylvestris</i>	<i>Malus domestica</i>			<i>Malus domestica</i> agg.
<i>Monotropa hypophegea</i>	<i>Monotropa hypopitys</i>			<i>Monotropa hypopitys</i> agg.
<i>Nigella damascena</i>	<i>Nigella arvensis</i>			<i>Nigella arvensis</i> agg.
<i>Oenothera biennis</i>	<i>Oenothera glazioviana</i>	<i>Oenothera suaveolens</i>		<i>Oenothera</i> spp.
<i>Panicum ruderales</i>	<i>Panicum miliaceum</i>			<i>Panicum miliaceum</i> agg.
<i>Parthenocissus inserta</i>	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>			<i>Parthenocissus quinquefolia</i> agg.
<i>Polycnemum arvense</i>	<i>Polycnemum majus</i>			<i>Polycnemum majus</i> agg.
<i>Potentilla collina</i>	<i>Potentilla arenaria</i>			<i>Potentilla arenaria</i> agg.
<i>Potentilla inclinata</i>	<i>Potentilla argentea</i>			<i>Potentilla argentea</i> agg.
<i>Rosa dumalis</i>	<i>Rosa canina</i>			<i>Rosa canina</i> agg.
<i>Senecio erucifolius</i>	<i>Senecio erraticus</i>			<i>Senecio erraticus</i> agg.
<i>Seseli varium</i>	<i>Seseli annuum</i>			<i>Seseli annuum</i> agg.
<i>Silene borysthenica</i>	<i>Silene otites</i>			<i>Silene otites</i> agg.
<i>Thymus praecox</i>	<i>Thymus glabrescens</i>	<i>Thymus serpyllum</i>	<i>Thymus</i> spp.	<i>Thymus glabrescens</i> agg.
<i>Verbascum phlomoides</i>	<i>Verbascum thapsus</i>			<i>Verbascum phlomoides</i> agg.
<i>Vitis rupestris</i>	<i>Vitis vulpina</i>			<i>Vitis vulpina</i> agg.

2. melléklet: A Pécselt elvadult közönséges fűge egyedek és a termőhelyeik jellemzői.
 Rövidítések: kitettség: É - északi, ÉK - észak-keleti, ÉNy - észak-nyugati, D - déli, DNy- dél-nyugati, Ny - nyugati, K - keleti.

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
1.	PTE TTK, Botanikus Kert, vízelvezető csatornában	2015	Magoncok	-	N 46.076697 ⁰ , E 18.206240 ⁰	155 m
2.	Németh László utca, transzformátorház tövében	2015	Egy idős (legalább 10 éves és 2 m magas) egyed	Fotó	N 46.041961 ⁰ , E 18.228175 ⁰	164 m
3.	Hatház utca, magánkert (magról kelt, nem ültetett)	2015	Kb. 15 db magonc	Herbáriumi példány	N 46.082841 ⁰ , E 18.232356 ⁰	197 m
4.		2015	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	-	N 46.082899 ⁰ , E 18.232405 ⁰	197 m
5.	Galagonya dűlő, magánkert (magról kelt, nem ültetett)	2016	Magoncok	Herbáriumi példány	N 46.076142 ⁰ , E 18.172940 ⁰	201 m
6.	Bolgár köz, házfal tövében	2016	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.066210 ⁰ , E 18.182759 ⁰	139 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
1.	<i>Aesculus hippocastanum</i> , <i>Ailanthus altissima</i>	É	?	65 m	Szilárd burkolat repedésében	A populáció megsemmisült csatornatisztítás miatt
2.	<i>Acer platanoides</i> , <i>A. saccharinum</i> , <i>Ailanthus altissima</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i>	K	?	240.5 m	Szilárd burkolat repedésében	
3.	<i>Commelina communis</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Melissa officinalis</i> , <i>Sambucus nigra</i>	K	1 m	407 m	Talaj	
4.	<i>Campanula rapunculoides</i> , <i>Hedera helix</i>	D	5 m	419 m	Talaj	
5.	<i>Bellis perennis</i> , <i>Clematis vitalba</i> , <i>Cotoneaster horizontalis</i> , <i>Erigeron annuus</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Hypochoeris radicata</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Mahonia aquilegifolium</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>P. major</i> , <i>Platycladus orientalis</i> , <i>Setaria sp.</i> , <i>Sonchus oleraceus</i> , <i>Taraxacum officinale</i>	D	0 m	342 m	Talaj	
6.	<i>Amaranthus deflexus</i> , <i>Chenopodium album</i> , <i>Convolvulus arvensis</i> , <i>Oxalis corniculata</i> , <i>Paulownia tomentosa</i> , <i>Setaria viridis</i>	K	?	599 m	Szilárd burkolat repedésében	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
7.	Dischka Győző utca, házfal tövében	2016	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.073742 ⁰ , E 18.226735 ⁰	138 m
8.	Kórház tér, a régi városfalon	2016	Egy idős (legalább 10 éves és 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.074385 ⁰ , E 18.221533 ⁰	138 m
9.	Tolsztoj utca, járda szegélykövei között	2016	Néhány fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	-	N 46.050246 ⁰ , E 18.224641 ⁰	132 m
10.	Középdendoli út, vízelvezető csatornában	2017	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.099413 ⁰ , E 18.193937 ⁰	248 m
11.	Állatkert, járda szegélykövei között	2017	Néhány fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	-	N 46.094971 ⁰ , E 18.225540 ⁰	404 m
12.	József utca, házfal tövében	2017	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3 m magas) egyed(2-3 years old and 0.3 m tall) specimen	Fotó	N 46.077768 ⁰ , E 18.228966 ⁰	165 m
13.	Angster József utca, járda szegélykövei között	2017	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	-	N 46.083212 ⁰ , E 18.216217 ⁰	229 m
14.	Aradi vértanúk útja, térkövek között	2017	Néhány fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	-	N 46.079397 ⁰ , E 18.223317 ⁰	177 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
7.	-	D	?	63 m	Szilárd burkolat repedésében	Az egyed gyomirtás miatt megsemmisült
8.	<i>Parthenocissus inserta</i>	Ny	15 m	106 m	Szilárd burkolat repedésében	
9.	-	Ny	?	488 m	Szilárd burkolat repedésében	A populáció gyomirtás miatt megsemmisült
10.	<i>Humulus lupulus, Plantago major, Taraxacum officinale, Viola odorata</i>	D	8 m	1813 m	Szilárd burkolat repedésében	
11.	-	K	?	871 m	Szilárd burkolat repedésében	
12.	-	D	?	58 m	Szilárd burkolat repedésében	
13.	<i>Poa compressa, Polygonum aviculare, Setaria viridis</i>	K	2 m	127 m	Szilárd burkolat repedésében	Az egyed gyomirtás miatt megsemmisült
14.	<i>Digitaria sanguinalis, Eragrostis pilosa, Euphorbia maculata, Setaria viridis</i>	É	?	135 m	Szilárd burkolat repedésében	A populáció gyomirtás miatt megsemmisült

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
15.	Teréz utca, vízelvezető csatornában	2017	Néhány fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	-	N 46.074555 ⁰ , E 18.227412 ⁰	141 m
16.	Tolsztoj utca, járda szegélykövei között	2017	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.049276 ⁰ , E 18.222969 ⁰	132 m
17.	Bogár utca, kerítés tövében	2017	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	-	N 46.049646 ⁰ , E 18.216088 ⁰	120 m
18.	Mária utca, járda szegélyköve között	2017	Három fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.078258 ⁰ , E 18.232964 ⁰	150 m
19.	Mária utca, házfal tövében	2017	Egy idősebb (2-3 éves, 1,2 m magas) egyed	Fotó	N 46.077947 ⁰ , E 18.232258 ⁰	149 m
20.	Anna utca, járda szegélykövei között	2017	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.079185 ⁰ , E 18.232976 ⁰	155 m
21.	Szóló utca, vízelvezető csatornában	2017	Néhány fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	-	N 46.083164 ⁰ , E 18.230012 ⁰	229 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
15.	<i>Platanus x acerifolia</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Sagina procumbens</i> , <i>Taraxacum officinale</i>	É	?	92 m	Szilárd burkolat repedésében	A populáció gyomirtás miatt megsemmisült
16.	<i>Oxalis corniculata</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Setaria viridis</i> , <i>Viola sororia</i>	É	?	330 m	Szilárd burkolat repedésében	
17.	<i>Setaria viridis</i> , <i>Viola mandshurica</i>	ÉNy	?	515 m	Szilárd burkolat repedésében	Az egyed gyomirtás miatt megsemmisült
18.	<i>Salix caprea</i> , <i>Taraxacum officinale</i>	É	?	245.5 m	Szilárd burkolat repedésében	
19.	<i>Setaria viridis</i>	É	?	225 m	Szilárd burkolat repedésében	
20.	<i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Euphorbia maculata</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Portulaca oleracea</i> , <i>Setaria viridis</i> , <i>Viola sororia</i>	Ny	?	208 m	Szilárd burkolat repedésében	
21.	-	K	2 m	390 m	Szilárd burkolat repedésében	A populáció gyomirtás miatt megsemmisült

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
22.	Nyúl utca, lépcső repedéseiben	2017	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.081889 ⁰ , E 18.229418 ⁰	210 m
23.			Egy idősebb (2-3 éves, 0,3 m magas) egyed			
24.	Koller utca, járda szegélykövei között	2017	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	-	N 46.074765 ⁰ , E 18.236705 ⁰	139 m
25.	Aknász utca, vízelvezető csatornában	2017	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3 m magas) egyed	-	N 46.089062 ⁰ , E 18.266088 ⁰	182 m
26.	Hordós dűlő, vízelvezető csatornában	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.075050 ⁰ , E 18.173170 ⁰	189 m
27.	Magyarürögi út, autófeljáró repedésében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.087244 ⁰ , E 18.186593 ⁰	195 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
22.	<i>Arenaria serpyllifolia</i> , <i>Carduus acanthoides</i> , <i>Cerastium vulgare</i> , <i>Conyza canadensis</i> , <i>Crepis rheoadifolia</i> , <i>Erigeron annuus</i> , <i>Euphorbia maculata</i> , <i>Lactuca serriola</i> , <i>Sagina procumbens</i> , <i>Salix caprea</i> , <i>Senecio vulgaris</i> , <i>Sonchus oleraceus</i>	É	?	250 m	Szilárd burkolat repedésében	
23.		É		250 m	Szilárd burkolat repedésében	
24.	-	Ny	?	547 m	Szilárd burkolat repedésében	Az egyed megsemmisült a későbbi járdafelújítási munkák során
25.	<i>Portulaca oleracea</i> , <i>Viola sororia</i>	ÉK	1 m	2962 m	Szilárd burkolat repedésében	Az egyed megsemmisült csatornatisztítás miatt
26.	<i>Convolvulus arvensis</i> , <i>Setaria sp.</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Verbena officinalis</i>	D	?	221 m	Szilárd burkolat repedésében	
27.	<i>Cichorium intybus</i> , <i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Juniperus sabina</i> (cult.), <i>Lolium perenne</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Setaria verticillata</i>	D	?	973 m	Szilárd burkolat repedésében	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
28.	Fülemüle utca, kerítésfal tövében	2018	Egy idős (legalább 10 éves és 2 m magas) egyed	Fotó	N 46.084110 ⁰ , E 18.184493 ⁰	198 m
29.	Mária dűlő,kerítés belső oldalán (magról kelt, nem ültetett)	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.079370 ⁰ , E 18.181000 ⁰	222 m
30.	Makay István út, a Prakiter fotocellás ajtajának tövében	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	-	N 46.064006 ⁰ , E 18.176569 ⁰	123 m
31.	Kovács Béla utca, kerítésfal tövében	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.071720 ⁰ , E 18.173510 ⁰	163 m
32.	Ráczvárosi út, házfal tövében	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.066697 ⁰ , E 18.185583 ⁰	138 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
28.	<i>Cichorium intybus</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Geranium pusillum</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Malva sylvestris</i> , <i>Oxalis dillenii</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Setaria verticillata</i> , <i>S. viridis</i> , <i>Sonchus oleraceus</i> , <i>Stellaria media</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Trifolium repens</i>	ÉNy	?	583 m	Szilárd burkolat repedésében	
29.	<i>Cerasus vulgaris</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Picris hieracioides</i> , <i>Rosa canina</i> , <i>Setaria viridis</i> , <i>Sonchus oleraceus</i> , <i>Taraxacum officinale</i>	DK	5 m	2.5 m	Talaj	
30.	-	ÉK	?	892 m	Szilárd burkolat repedésében	Az egyed gyomirtás miatt megsemmisült
31.	<i>Oxalis corniculata</i> , <i>Portulaca oleracea</i> , <i>Taraxacum officinale</i>	Ny	20 m	144 m	Szilárd burkolat repedésében	
32.	-	DN	?	647.5 m	Szilárd burkolat repedésében	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
33.	Pázmány Péter utca, gyártelep kerítésének belső oldalán, <i>Platycladus orientalis</i> sövény aljában	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.068000 ⁰ , E 18.177944 ⁰	147 m
34.	A PTE TTK Ifjúság úti kampusza, a Pius templom tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.076257 ⁰ , E 18.207060 ⁰	152 m
35.		2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.076268 ⁰ , E 18.207069 ⁰	153 m
36.		2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.076290 ⁰ , E 18.207065 ⁰	153 m
37.		2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.076506 ⁰ , E 18.207039 ⁰	154 m
38.		PTE TTK Botanikus Kert, járda mellett	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.077047 ⁰ , E 18.206199 ⁰
39.	Málna utca, garázsfallal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.068477 ⁰ , E 18.191121 ⁰	138 m
40.	Kürt utca, kerítésfallal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.073127 ⁰ , E 18.204132 ⁰	137 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
33.	<i>Setaria sp., Stellaria media</i>	É	?	438 m	Szilárd burkolat repedésében	
34.	<i>Glechoma hedereacea, Hedera helix, Oxalis corniculata, Setaria viridis, Taraxacum officinale</i>	Ny	30 m	23 m	Szilárd burkolat repedésében	
35.	-	É	25 m	26 m	Fal töve	
36.	<i>Albizia julibrissin, Celtis occidentalis, Viburnum rhytidophyllum</i>	Ny	22,5 m	27 m	Fal töve	
37.	<i>Conyza canadensis, Viola odorata</i>	Ny	3,5 m	1 m	Szilárd burkolat repedésében	
38.	<i>Ballota nigra, Potentilla micrantha, Setaria viridis, Taraxacum officinale</i>	D	?	87 m	Talaj	
39.	<i>Conyza canadensis</i>	É	65 m	862 m	Szilárd burkolat repedésében	
40.	<i>Parthenocissus tricuspidata (cult.), Picris hieracioides, Taraxacum officinale</i>	ÉK	0,5 m	249 m	Szilárd burkolat repedésében	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
41.	Szigeti út, kerítésfal repedéseiben	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.068318 ⁰ , E 18.191733 ⁰	133 m
42.		2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.068298 ⁰ , E 18.191714 ⁰	133 m
43.	Madarász Viktor utca, kerítésfal repedéseiben	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.070850 ⁰ , E 18.201841 ⁰	132 m
44.	Szigeti út, kerítésfal belső oldalának tövében (magról kelt, nem ültetett)	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.068528 ⁰ , E 18.192333 ⁰	135 m
45.	Hunyadi János utca, kerítésfal tövében	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.088305 ⁰ , E 18.219453 ⁰	321 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
41.	-	D	0,2 m	911 m	Szilárd burkolat repedésében	
42.	-	D	0,2 m	912 m	Szilárd burkolat repedésében	
43.	<i>Eragrostis minor</i> , <i>Petunia x atkinsiana</i> , <i>Portulaca oleracea</i> , <i>Senecio vulgaris</i> , <i>Sonchus oleraceus</i>	Ny	54 m	332 m	Szilárd burkolat repedésében	
44.	<i>Hedera helix</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Viola odorata</i>	É	7,5 m	850 m	Talaj	
45.	<i>Oxalis corniculata</i> , <i>Taraxacum officinale</i>	K	0,5 m	328 m	Szilárd burkolat repedésében	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
46.	Székely Bertalan út, út szegélykövei között, kerítésfal tövében, járdaburkolat repedéseiben	2018	Öt idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.088249 ⁰ , E 18.217778 ⁰	295 m
47.		2018	Három fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány			
48.	Ferencesek utcája, kerítésfal tövében	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.075406 ⁰ , E 18.224627 ⁰	140 m
49.	Esze Tamás utca, a régi városfalon	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.077612 ⁰ , E 18.221417 ⁰	158 m
50.	Barbakán várak, lépcső tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.078930 ⁰ , E 18.221322 ⁰	168 m
51.	Barbakán várak, a régi városfalon	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.077949 ⁰ , E 18.22159 ⁰	161 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
46.	<i>Buxus sempervirens, Campsis radicans, Digitalia sanguinalis, Eragrostis minor, Phytolacca americana, Polygonum aviculare, Potentilla indica, Sambucus nigra, Sanguisorba minor, Setaria viridis, Taraxacum officinale, Viola sororia</i>	K	0 m	250 m	Szilárd burkolat repedésében	
47.	<i>Taraxacum officinale, Viola sororia</i>	K	0 m	250 m	Szilárd burkolat repedésében	
48.	<i>Poa annua</i>	É	?	198 m	Szilárd burkolat repedésében	
49.	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	É	1 m	6 m	Szilárd burkolat repedésében	
50.	-	K	40 m	147 m	Szilárd burkolat repedésében	
51.	<i>Asplenium ruta-muraria, Conyza canadensis</i>	K	45 m	41 m	Szilárd burkolat repedésében	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
52.	Barbakán kert, fal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.077726 ⁰ , E 18.221723 ⁰	161 m
53.	Aradi vértanúk útja, a régi városfalon	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.079113 ⁰ , E 18.223360 ⁰	175 m
54.	Káptalan utca, magánkertben (magról kelt, nem ültetett)	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.078443 ⁰ , E 18.225426 ⁰	165 m
55.	György utca, fal tövében, ereszcsonkjában	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.080627 ⁰ , E 18.221790 ⁰	197 m
56.		2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.080617 ⁰ , E 18.220874 ⁰	184 m
57.	Tábor utca, házfal tövében, falrepedésekben	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.077092 ⁰ , E 18.219332 ⁰	152 m
58.		2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.077082 ⁰ , E 18.219334 ⁰	152 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
52.	<i>Amaranthus deflexus</i> , <i>Celtis occidentalis</i> , <i>Chenopodium album</i> , <i>Convolvulus arvensis</i> , <i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Eragrotis pilosa</i> , <i>Oxalis corniculata</i> , <i>Portulaca oleracea</i> , <i>Setaria viridis</i> , <i>Trifolium repens</i>	DK	30 m	32 m	Talaj	
53.	<i>Ailanthus altissima</i> , <i>Asplenium ruta-muraria</i> , <i>Chelidonium majus</i>	É	?	110 m	Szilárd burkolat repedésében	
54.	<i>Glechoma hederacea</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Viola reichenbachiana</i>	Ny	?	105 m	Talaj	
55.	<i>Hordeum murinum</i>	É	7 m	309 m	Szilárd burkolat repedésében	
56.	<i>Sambucus nigra</i>	D	?	236 m	Szilárd burkolat repedésében	
57.	<i>Chelidonium majus</i> , <i>Setaria viridis</i> , <i>Sonchus oleraceus</i>	Ny	?	161 m	Szilárd burkolat repedésében	
58.	-	Ny	?	161 m	Szilárd burkolat repedésében	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
59.	Juhász Gyula utca, házfal tövében	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.080410 ⁰ , E 18.225232 ⁰	194 m
60.	Nyíl utca, vízelvezető csatornában	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.079590 ⁰ , E 18.223378 ⁰	178 m
61.	Mecsek utca, vízelvezető csatornában, kerítésfal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.079724 ⁰ , E 18.224967 ⁰	184 m
62.		2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.079810 ⁰ , E 18.224916 ⁰	186 m
63.		2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.079810 ⁰ , E 18.224918 ⁰	186 m
64.		2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.079887 ⁰ , E 18.224886 ⁰	187 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímvirú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
59.	-	É	?	124 m	Szilárd burkolat repedésében	
60.	<i>Amaranthus deflexus</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Eragrostis minor</i> , <i>Erigeron annuus</i> , <i>Morus alba</i> , <i>Oxalis corniculata</i> , <i>Setaria viridis</i> , <i>Sonchus oleraceus</i> , <i>Taraxacum officinale</i>	D	26 m	154 m	Szilárd burkolat repedésében	
61.	<i>Ailanthus altissima</i> , <i>Medicago lupulina</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Setaria viridis</i> , <i>Taraxacum officinale</i>	D	?	108 m	Szilárd burkolat repedésében	
62.	<i>Cymbalaria muralis</i> , <i>Oxalis corniculata</i> , <i>Setaria viridis</i>	K	?	113 m	Szilárd burkolat repedésében	
63.	<i>Cymbalaria muralis</i> , <i>Eragrostis minor</i> , <i>Oxalis corniculata</i> , <i>Setaria viridis</i>	K	?	113 m	Szilárd burkolat repedésében	
64.	<i>Cymbalaria muralis</i> , <i>Eragrostis minor</i> , <i>Oxalis corniculata</i> , <i>Setaria viridis</i>	K	?	116 m	Szilárd burkolat repedésében	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
65.	Péter utca, kerítésfal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3 m magas) egyed	Fotó	N 46.082485 ⁰ , E 18.226977 ⁰	210 m
66.	Csillagvirág utca, parkoló szegélykövei között	2018	Kettő idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.084008 ⁰ , E 18.210649 ⁰	221 m
67.	A Kiss József utca Ny-i végén, melegkedvelő tölgyes szélében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.087415 ⁰ , E 18.228955 ⁰	311 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
65.	<i>Digitaria sanguinalis, Eragrostis minor, Euphorbia maculata, Oxalis corniculata, Portulaca oleracea, Setaria viridis, Viola odorata</i>	Ny	?	278 m	Szilárd burkolat repedésében	
66.	<i>Capsella bursa-pastoris, Chenopodium album, Eragrostis minor, Hedera helix, Hordeum murinum, Geranium pusillum, Glechoma hederacea, Lolium perenne, Plantago major, Polygonum aviculare, Morus alba, Oxalis dillenii, Stellaria media, Trifolium repens, Viola odorata</i>	É	16 m	116 m	Szilárd burkolat repedésében	
67.	Lásd a cönológiai felvételt	D	33 m	286 m	Talaj	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
68.	Székely Bertalan út, út szegélykövei között, kerítésfal tövében, járdaburkolat repedéseiben	2018	Kettő fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.084666 ⁰ , E 18.219520 ⁰	235 m
69.		2018	Kettő fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.084909 ⁰ , E 18.219380 ⁰	239 m
70.		2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.085216 ⁰ , E 18.219285 ⁰	245 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Subsztrátum	Megjegyzések
68.	<i>Chelidonium majus, Euphorbia maculata, Hedera helix, Oxalis corniculata, O. dillenii, Parthenocissus tricuspidata, Portulaca oleracea, Sagina procumbens, Setaria viridis, Taraxacum officinale, Viola sororia,</i>	DNy	?	350 m	Szilárd burkolat repedésében	
69.	<i>Campanula rapunculoides, Conyza canadensis, Lactuca serriola, Oxalis dillenii, Parthenocissus inserta, Rosa canina, Setaria viridis, Solanum luteum, Taraxacum officinale, Verbascum nigrum, Viola sororia</i>	DK	0,5 m	350 m	Szilárd burkolat repedésében	
70.	<i>Conyza canadensis, Euphorbia peplus, Hedera helix, Hordeum murinum, Plantago major, Platycladus orientalis, Setaria viridis, Taraxacum officinale, Taxus baccata, Viola sororia</i>	DNy	7 m	350 m	Szilárd burkolat repedésében	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
71.	Székely Bertalan út, út szegélykövei között, kerítésfal tövében, járdaburkolat repedéseiben	2018	Öt idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.085208 ⁰ , E 18.219218 ⁰	245 m
72.		2018	Négy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány			
73.		2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.085208 ⁰ , E 18.218550 ⁰	269 m
74.	Radnics utca, kerítésfal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.079509 ⁰ , E 18.215174 ⁰	175 m
75.		2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.077592 ⁰ , E 18.215198 ⁰	151 m
76.	Damjanich utca, házfal tövében	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.080154 ⁰ , E 18.215600 ⁰	183 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi himivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
71.	<i>Campanula rapunculoides, Capsella bursa-pastoris, Chelidonium majus, Hedera helix, Polygonum aviculare, Sagina procumbens, Setaria verticillata, S. viridis, Sonchus oleraceus, Stellaria media, Tanacetum parthenium, Taraxacum officinale, Viola sororia</i>	DNy	1 m	345 m	Szilárd burkolat repedésében	
72.		DNy		354 m		
73.	<i>Anagallis arvensis, Capsella bursa-pastoris, Clematis vitalba, Conyza canadensis, Diplotaxis muralis, Epilobium tetragonum, Euphorbia peplus, Oxalis dillenii, Polygonum aviculare, Senecio vulgaris, Setaria verticillata, S. viridis, Sonchus oleraceus</i>	DNy	18 m	396 m	Szilárd burkolat repedésében	
74.	<i>Ailanthus altissima, Setaria viridis, Tanacetum parthenium, Viola odorata</i>	K	91 m	226 m	Szilárd burkolat repedésében	
75.	<i>Oxalis corniculata, Setaria viridis, Taraxacum officinale, Viola odorata</i>	K	1,5 m	268 m	Szilárd burkolat repedésében	
76.	<i>Bromus sterilis</i>	É	38 m	173 m	Szilárd burkolat repedésében	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
77.	Nagy Lajos király útja, járdaburkolat repedésében egy pad alatt	2018	Kettő fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.071260 ⁰ , E 18.226140 ⁰	131 m
78.	Garay utca, ereszcstornában	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.073832 ⁰ , E 18.217428 ⁰	133 m
79.	Hargita utca, transzformátorház tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.072295 ⁰ , E 18.216815 ⁰	132 m
80.	Nagy Lajos király útja, házfal tövében	2018	Kettő idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.071587 ⁰ , E 18.225179 ⁰	126 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi himivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
77.	<i>Cynodon dactylon</i> , <i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Portulaca oleracea</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Setaria sp.</i>	D	10 m	17 m	Szilárd burkolat repedésében	
78.	<i>Amaranthus retroflexus</i> , <i>Portulaca oleracea</i>	D	37 m	32 m	Szilárd burkolat repedésében	
79.	<i>Ailanthus altissima</i> , <i>Ballota nigra</i> , <i>Chenopodium album</i> , <i>Fallopia convolvulus</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Oxalis corniculata</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Setaria viridis</i> , <i>Solanum nigrum</i> , <i>Viola sororia</i>	D	72 m	10 m	Szilárd burkolat repedésében	
80.	<i>Hedera helix</i> , <i>Oxalis corniculata</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Prunella vulgaris</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i>	D	23 m	68 m	Szilárd burkolat repedésében	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
81.	Tompa Mihály utca, házfal tövében, járda szegélykövei között	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.068905 ⁰ , E 18.216291 ⁰	127 m
82.		2018	Hat fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.068861 ⁰ , E 18.216300 ⁰	127 m
83.		2018	Kettő idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.066439 ⁰ , E 18.216258 ⁰	122 m
84.	Megyeri út, házfal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.070498 ⁰ , E 18.213279 ⁰	131 m
85.	Csend utca, járda szegélykövei között	2018	Hét fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.070881 ⁰ , E 18.209983 ⁰	133 m
86.	Csend utca, kerítésfal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.070204 ⁰ , E 18.210032 ⁰	131 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Subsztrátum	Megjegyzések
81.	<i>Conyza canadensis, Oxalis corniculata, Setaria viridis, Taraxacum officinale</i>	Ny	2 m	372 m	Szilárd burkolat repedésében	
82.	<i>Medicago lupulina, Oxalis corniculata, Polygonum aviculare, Sonchus asper, S. oleraceus, Taraxacum officinale, Viola sororia</i>	Ny	1 m	372 m	Szilárd burkolat repedésében	
83.	<i>Oxalis corniculata, Setaria viridis, Viola sororia</i>	K	1,5 m	650 m	Szilárd burkolat repedésében	
84.	<i>Taraxacum officinale</i>	É	?	337 m	Szilárd burkolat repedésében	
85.	<i>Digitaria sanguinalis, Eragrostis minor, Lolium perenne, Polygonum aviculare, Portulaca grandiflora, Senecio vulgaris, Setaria viridis, Taraxacum officinale, Viola odorata</i>	K	1,5 m	353 m	Szilárd burkolat repedésében	
86.	<i>Chelidonium majus, Oxalis dillenii, Setaria viridis</i>	K	2 m	417 m	Szilárd burkolat repedésében	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
87.	Szív utca, Izraelita temető, kerítésfal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.068058 ⁰ , E 18.211627 ⁰	125 m
88.		2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3-0,5 m magas) egyed	Fotó	N 46.06790 ⁰ , E 18.211589 ⁰	125 m
89.	Gárdonyi Géza utca, kerítésfal tövében	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.050420 ⁰ , E 18.219470 ⁰	126 m
90.	Gárdonyi Géza utca, kerítésfal belső oldalán, annak tövében (magról kelt, nem ültetett)	2018	Négy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.051710 ⁰ , E 18.220300 ⁰	125 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
87.	<i>Ballota nigra, Calystegia sepium, Chelidonium majus, Convolvulus arvensis, Erigeron annuus, Hedera helix, Galium aparine, Oxalis corniculata, Plantago lanceolata, Potentilla indica, Rumex obtusifolius, Setaria pumila, Sonchus oleraceus, Stellaria media, Vicia grandiflora</i>	Ny	4 m	581 m	Talaj	
88.	<i>Chelidonium majus, Chenopodium album, Digitaria sanguinalis, Galium aparine, Oxalis corniculata, O. dillenii, Setaria verticillata, Sonchus oleraceus, Stellaria media, Urtica dioica, Viola odorata</i>	Ny	23 m	576 m	Szilárd burkolat repedésében	
89.	<i>Lamium amplexicaule, Viola sororia</i>	K	?	443 m	Szilárd burkolat repedésében	
90.	<i>Hedera helix, Oxalis corniculata, O. dillenii, Plantago major, Setaria viridis, Taraxacum officinale, Verbena officinalis, Viola sororia</i>	ÉNy	0 m	563 m	Talaj	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
91.	Lahti utca, parkoló szegélykövei között	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1,2 m magas) egyed	Fotó	N 46.041083 ⁰ , E 18.214859 ⁰	126 m
92.	Diána tér, parkoló szegélykövei között	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.046562 ⁰ , E 18.221706 ⁰	137 m
93.	Diána tér, <i>Symphoricarpos</i> sövényben	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.046512 ⁰ , E 18.220892 ⁰	134 m
94.		2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.046564 ⁰ , E 18.220862 ⁰	134 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
91.	<i>Amaranthus deflexus</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Polygonum aviculare</i>	D	20 m	771 m	Szilárd burkolat repedésében	
92.	<i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Euphorbia maculata</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Portulaca oleracea</i>	D	38 m	45 m	Szilárd burkolat repedésében	
93.	<i>Clematis vitalba</i> , <i>Erigeron annuus</i> , <i>Glechoma hederacea</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Oxalis corniculata</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Setaria viridis</i> , <i>Stellaria media</i> , <i>Symphoricarpos x chenaultii</i> (cult.), <i>Taraxacum officinale</i>	K	30 m	20 m	Talaj	
94.	<i>Amaranthus deflexus</i> , <i>Ballota nigra</i> , <i>Celtis occidentalis</i> , <i>Clematis vitalba</i> , <i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Oxalis corniculata</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>P. major</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Phytolacca americana</i> , <i>Setaria pumila</i> , <i>Stellaria media</i> , <i>Taraxacum officinale</i>	K	30 m	24 m	Talaj	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
95.	Dána tér, szelektív hulladékgyűjtő szegélykövei között	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.046464 ⁰ , E 18.220987 ⁰	135 m
96.	Fenyér dűlő, kerítésfal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.030606 ⁰ , E 18.227873 ⁰	185 m
97.	Tettye tér, kerítésfal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.087833 ⁰ , E 18.234425 ⁰	244 m
98.	Gergely utca, házfal tövében	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.084548 ⁰ , E 18.231844 ⁰	218 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
95.	<i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Setaria viridis</i> , <i>Stellaria media</i> , <i>Taraxacum officinale</i>	ÉK	24 m	19 m	Szilárd burkolat repedésében	
96.	<i>Ambrosia artemisifolia</i> , <i>Fallopia convolvulus</i> , <i>Glechoma hederacea</i> , <i>Hordeum murinum</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Setaria viridis</i> , <i>Silene vulgaris</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Viola sororia</i>	D	?	52 m	Talaj	
97.	<i>Ballota nigra</i> , <i>Celtis occidentalis</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Mycelis muralis</i> , <i>Parthenocissus inserta</i>	K	1 m	669 m	Talaj	
98.	-	Ny	?	450 m	Szilárd burkolat repedésében	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
99.	Vince utca, nyít gyepben, falrepedésekben	2018	Kb. 10 fiatal (magoncok és max 2 éves, 4-5 leveles) példányok (seedlings, and max. 2 years old, with 4-5 leaves) specimens	Fotó	N 46.082646 ⁰ , E 18.235223 ⁰	174 m
100.		2018	Három fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.082646 ⁰ , E 18.235223 ⁰	174 m
101.	Vince utca, házfal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.082395 ⁰ , E 18.235295 ⁰	171 m
102.	Wass Albert út, út szegélykövei között	2018	Három fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	-	N 46.082104 ⁰ , E 18.243950 ⁰	190 m
103.	Hatház utca, kültéri virágcserepben (magról kelt, nem ültetett)	2018	Kettő fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.082866 ⁰ , E 18.232375 ⁰	196 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
99.	<i>Anagallis arvensis, Chelidonium majus, Clinopodium vulgare, Glechoma hederacea, Hedera helix, Poa annua, Potentilla indica, Prunella vulgaris, Sambucus nigra, Sedum pallidum, Stellaria media, Viola odorata</i>	É	3 m	561 m	Talaj	
100.	<i>Anagallis arvensis, Chelidonium majus, Clinopodium vulgare, Glechoma hederacea, Hedera helix, Poa annua, Potentilla indica, Prunella vulgaris, Sambucus nigra, Sedum pallidum, Stellaria media, Viola odorata</i>	É	3 m	561 m	Szilárd burkolat repedésében	
101.	<i>Amaranthus deflexus, Malva sylvestris, Oxalis corniculata, Setaria viridis</i>	Ny	34 m	508 m	Szilárd burkolat repedésében	
102.	<i>Oxalis corniculata, Plantago major, Setaria viridis</i>	Ny	42 m	1095 m	Szilárd burkolat repedésében	A populáció gyomirtás miatt megsemmisült
103.	<i>Commelina communis, Erigeron annuus, Euphorbia peplus</i>	D	2 m	410 m	Talaj	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
104.	Anna utca, járda szegélykövei között	2018	Kettő fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.079369 ⁰ , E 18.233358 ⁰	157 m
105.		2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4- 5 leveles) példány	Fotó	N 46.079317 ⁰ , E 18.233063 ⁰	156 m
106.		2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.07919 ⁰ , E 18.232714 ⁰	157 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
104.	<i>Ailanthus altissima, Conyza canadensis, Eragrostis pilosa, Erigeron annuus, Oxalis corniculata, Polygonum aviculare</i>	É	?	232 m	Szilárd burkolat repedésében	
105.	<i>Eragrostis pilosa, Platanus x acerifolia, Poa annua, Polygonum aviculare, Portulaca oleracea, Sagina procumbens, Taraxacum officinale</i>	É	?	214 m	Szilárd burkolat repedésében	
106.	<i>Morus alba, Poa annua, Polygonum aviculare, Sagina procumbens</i>	É	?	189 m	Szilárd burkolat repedésében	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
107.	Anna utca, házfal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.078236 ⁰ , E 18.229876 ⁰	161 m
108.	József utca, házfal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.078616 ⁰ , E 18.232298 ⁰	155 m
109.	József utca, vízvezető csatornában	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.07882 ⁰ , E 18.232755 ⁰	154 m
110.	József utca, házfal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.079019 ⁰ , E 18.233398 ⁰	154 m
111.	Papnövelde utca, járda szegélykövei között	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.079644 ⁰ , E 18.234239 ⁰	158 m
112.	Nagy-Flórián utca, járda szegélykövei között	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.079470 ⁰ , E 18.234247 ⁰	157 m
113.		2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.079094 ⁰ , E 18.234158 ⁰	154 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
107.	<i>Conyza canadensis, Poa annua, Taraxacum officinale</i>	É	?	103 m	Szilárd burkolat repedésében	
108.	-	É	?	175 m	Szilárd burkolat repedésében	
109.	<i>Euphorbia maculata, Polygonum aviculare, Setaria viridis, Taraxacum officinale</i>	D	?	200 m	Talaj	
110.	-	É	?	243 m	Szilárd burkolat repedésében	
111.	<i>Digitaria sanguinalis, Parthenocissus inserta, Plantago major, Setaria viridis, Sonchus oleraceus, Taraxacum officinale</i>	K	30 m	304 m	Szilárd burkolat repedésében	
112.	<i>Digitaria sanguinalis, Eragrostis pilosa, Portulaca oleracea, Setaria viridis, Sonchus oleraceus</i>	K	50 m	303 m	Szilárd burkolat repedésében	
113.	<i>Plantago major, Setaria viridis, Taraxacum officinale</i>	K	90 m	299 m	Szilárd burkolat repedésében	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
114.	Szentágothai sétány, támfalban	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.080566 ⁰ , E 18.232700 ⁰	172 m
115.	Mária utca, járda szegélykövei között	2018	Kettő fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.078083 ⁰ , E 18.232538 ⁰	150 m
116.		2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.077703 ⁰ , E 18.231691 ⁰	150 m
117.		2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.077370 ⁰ , E 18.230318 ⁰	152 m
118.		2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.077342 ⁰ , E 18.230024 ⁰	153 m
119.		Király utca, vízelvezető csatornába	2018	Egy idős (legalább 10 éves és 1,2 m magas) egyed	Fotó	N 46.076624 ⁰ , E 18.230814 ⁰

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
114.	<i>Chelidonium majus</i>	ÉK	100 m	223 m	Talaj	
115.	<i>Amaranthus deflexus</i> , <i>Conyza canadensis</i> , <i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Setaria viridis</i>	É	?	226 m	Szilárd burkolat repedésében	
116.	<i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Sagina procumbens</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Setaria viridis</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Viola mandshurica</i>	É	?	216 m	Szilárd burkolat repedésében	
117.	<i>Erigeron annuus</i> , <i>Portulaca oleracea</i> , <i>Sagina procumbens</i> , <i>Setaria viridis</i>	É	?	166 m	Szilárd burkolat repedésében	
118.	<i>Taraxacum officinale</i>	É	?	148 m	Szilárd burkolat repedésében	
119.	-	D	?	235 m	Szilárd burkolat repedésében	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
120.	Domonkos utca, járda szegélykövei között	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.080753 ^o , E 18.234308 ^o	170 m
121.	Fischer Béla utca, házfal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.079132 ^o , E 18.243068 ^o	157 m
122.	Erzsébet utca, ereszcatorna tövében, házfa tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.079953 ^o , E 18.241653 ^o	170 m
123.		2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.079967 ^o , E 18.241646 ^o	170 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
120.	<i>Antirrhinum majus, Conyza canadensis, Oxalis corniculata, Plantago major, Senecio vulgaris, Setaria viridis, Taraxacum officinale, Viola sororia</i>	K	?	343 m	Szilárd burkolat repedésében	
121.	<i>Ailanthus alissima, Conyza canadensis, Erodium cicutarium, Hordeum murinum, Lactuca serriola, Plantago major, Polygonum aviculare, Stellaria media, Taraxacum officinale</i>	É	42 m	987 m	Szilárd burkolat repedésében	
122.	<i>Chenopodium album, Clematis vitalba, Cymbalaria muralis, Hordeum murinum, Oxalis corniculata, Plantago major, Polygonum aviculare, Setaria viridis, Sonchus oleraceus, Viola sororia</i>	ÉK	?	876 m	Szilárd burkolat repedésében	
123.	<i>Chenopodium album, Cymbalaria muralis, Hordeum murinum, Oxalis corniculata, Plantago major, Polygonum aviculare, Setaria viridis</i>	ÉK	?	876 m	Szilárd burkolat repedésében	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
124.	Losonc utca, falrepedésben	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.080852 ⁰ , E 18.240079 ⁰	179 m
125.	Gyopár utca, járdaburkolat repedésében	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.082857 ⁰ , E 18.239673 ⁰	226 m
126.	Tátra utca, kerítésfal tövében	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.084246 ⁰ , E 18.243208 ⁰	209 m
127.		2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.084247 ⁰ , E 18.243172 ⁰	209 m
128.	Szőlő utca, utca, cracks of a pavement	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.084117 ⁰ , E 18.229899 ⁰	239 m
129.		2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.084142 ⁰ , E 18.229896 ⁰	239 m
130.	Mihály utca, villanyoszlop tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.082117 ⁰ , E 18.232231 ⁰	191 m
131.	Derkovits utca, villanyoszlop tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.080747 ⁰ , E 18.231218 ⁰	188 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
124.	<i>Chelidonium majus, Hordeum murinum, Portulaca oleracea</i>	D	?	767 m	Szilárd burkolat repedésében	
125.	<i>Amaranthus deflexus, Polygonum aviculare</i>	ÉK	0,2 m	819 m	Szilárd burkolat repedésében	
126.	<i>Polygonum aviculare, Setaria viridis, Solanum nigrum</i>	D	1 m	1131 m	Szilárd burkolat repedésében	
127.	<i>Conyza canadensis, Rosa canina, Setaria viridis</i>	D	0,5 m	1132 m	Szilárd burkolat repedésében	
128.	<i>Anagallis arvensis, Euphorbia maculata, Plantago major, Setaria viridis, Sonchus oleraceus, Taraxacum officinale</i>	K	3 m	333 m	Szilárd burkolat repedésében	
129.	<i>Digitaria sanguinalis, Euphorbia maculata, Oxalis dillenii, Setaria viridis, Taraxacum officinale, Trifolium repens</i>	K	2 m	331 m	Szilárd burkolat repedésében	
130.	<i>Calamagrostis epigeios, Conyza canadensis, Sagina procumbens, Taraxacum officinale</i>	É	54 m	330 m	Szilárd burkolat repedésében	
131.	<i>Centranthus ruber, Conyza canadensis, Eragrostis minor, Erigeron annuus, Sonchus oleraceus</i>	Ny	?	158 m	Szilárd burkolat repedésében	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
132.	Gergely utca, járda szegélykövei között	2018	Egy fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.084813 ⁰ , E 18.231796 ⁰	228 m
133.	Perczel Miklós utca, házfal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.076158 ⁰ , E 18.23357 ⁰	147 m
134.	Bástya utca, házfal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.078841 ⁰ , E 18.234452 ⁰	156 m
135.	A Kisboldogasszony és Vince utcákat összekötő, házak közötti utacska, vízvezető csatorna	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.084120 ⁰ , E 18.235374 ⁰	192 m
136.	Fagyal utca, kerítésfal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.035378 ⁰ , E 18.236812 ⁰	171 m
137.		2018	Kettő fiatal (max. 2 éves, 4-5 leveles) példány	Fotó	N 46.035378 ⁰ , E 18.236800 ⁰	171 m
138.		2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.035378 ⁰ , E 18.236776 ⁰	171 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
132.	<i>Digitaria sanguinalis, Lolium perenne</i>	Ny	1,5 m	442 m	Szilárd burkolat repedésében	
133.	-	ÉK	?	453 m	Szilárd burkolat repedésében	
134.	-	É	?	326 m	Szilárd burkolat repedésében	
135.	<i>Atriplex patula, Chelidonium majus, Euphorbia lathyris, Lolium perenne, Oxalis corniculata, Rumex thyrsiflorus, Setaria viridis</i>	É	?	656 m	Szilárd burkolat repedésében	
136.	<i>Centaurea cyanus, Euphorbia maculata, Polygonum aviculare, Setaria viridis</i>	D	0,5 m	832 m	Szilárd burkolat repedésében	
137.	<i>Centaurea cyanus, Euphorbia maculata, Polygonum aviculare, Setaria viridis</i>	D	0,2 m	832 m	Szilárd burkolat repedésében	
138.	<i>Centaurea cyanus, Clematis vitalba, Euphorbia maculata, Polygonum aviculare, Setaria viridis, Sonchus oleraceus</i>	D	0,2 m	832 m	Szilárd burkolat repedésében	

Sorszám	Helyszín	Megtalálás éve	Fenológiai állapot	Dokumentáció	Koordináták	Tszfm. (m)
139.	Papkert utca, támfal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 0,3 m magas)	Fotó	N 46.095888 ⁰ , E 18.264570 ⁰	210 m
140.	Mohácsi út, fal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	Fotó	N 46.081017 ⁰ , E 18.258941 ⁰	147 m
141.	Puskin tér, fal tövében	2018	Egy idős (legalább 10 éves és 2 m magas) egyed	Fotó	N 46.084555 ⁰ , E 18.262550 ⁰	165 m
142.	Pécs-Vasas, Szövetkezet utca, házfal tövében	2018	Kettő idősebb (2-3 éves, 0,5-1 m magas) egyed	Fotó	N 46.136314 ⁰ , E 18.321810 ⁰	196 m
143.	Pécs-Vasas, Mázsaház utca, házfal tövében	2018	Egy idősebb (2-3 éves, 1 m magas) egyed	-	N 46.129618 ⁰ , E 18.317851 ⁰	189 m

Sorszám	Kísérő fajok (1m ²)	Finom léptékű kitétség	Legközelebbi termőkorú egyed (m)	Legközelebbi hímivarú egyed (m)	Szubsztrátum	Megjegyzések
139.	<i>Oxalis corniculata</i> , <i>Setaria viridis</i>	É	1,5 m	3212 m	Szilárd burkolat repedésében	
140.	<i>Conyza canadensis</i> , <i>Euphobia maculata</i> , <i>Oxalis corniculata</i> , <i>Setaria viridis</i> , <i>Sonchus oleraceus</i>	D	?	2217 m	Szilárd burkolat repedésében	
141.	<i>Calamagrostis epigeios</i> , <i>Catalpa ovata</i> , <i>Picris hieracioides</i> , <i>Taraxacum officinale</i>	É	?	2575 m	Szilárd burkolat repedésében	
142.	<i>Achillea collina</i> , <i>Anagallis arvensis</i> , <i>Clematis vitalba</i> , <i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Geranium pusillum</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Oxalis corniculata</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>P. major</i> , <i>Prunella vulgaris</i> , <i>Setaria viridis</i> , <i>Taraxacum officinale</i>	É	6 m	9557 m	Szilárd burkolat repedésében	
143.	-	K	14 m	8773 m	Szilárd burkolat repedésében	



Doktori értekezés benyújtása és nyilatkozat a dolgozat eredetiségéről

Alulírott

név: Wirth Tamás

születési név: Wirth Tamás

anyja neve: Hosszú Hedvig

születési hely, idő: Nagyatád, 1989.02.23.

Az urbán flóra változásának vizsgálata Pécsen, különös tekintettel a közönséges füge (*Ficus carica* L.) megtelepedésére című doktori értekezésem a mai napon benyújtom a(z) Biológiai és Sportbiológiai Doktori Iskolához.

Témavezető(k) neve: Dr. Csiky János

Kulcsszavak (minimum 5 magyar nyelvű és 5 angol nyelvű)

Ficus carica, időbeli változások, neofitonok, térbeli mintázatok, urbán flóra

Ficus carica, neophytes, spatial patterns, temporal changes, urban flora

Egyúttal nyilatkozom, hogy jelen eljárás során benyújtott doktori értekezésemet

- korábban más doktori iskolába (sem hazai, sem külföldi egyetemen) nem nyújtottam be,
- fokozatszerzési eljárásra jelentkezésem két éven belül nem utasították el,
- az elmúlt két esztendőben nem volt sikertelen doktori eljárásom,
- öt éven belül doktori fokozatom visszavonására nem került sor,
- értekezésem önálló munka, más szellemi alkotását sajátomként nem mutattam be, az irodalmi hivatkozások egyértelműek és teljeseek, az értekezés elkészítésénél hamis vagy hamisított adatokat nem használtam.

Dátum: 2020. október 1.

.....
doktorjelölt aláírása

A kari hivatal igazolása

A fent megadott címmel készült doktori értekezést átvettem.

Pécs, év hó nap

.....
aláírás

P.H.