

NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállította: BARINA Zoltán

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(2015. október–november)

1469. szakülés 2015. október 26.

Emlékkülés Csapody Vera születésének 125. évfordulója alkalmából

Helye: Eötvös Loránd Tudományegyetem, Bölcsészettudományi Kar, Gombocz Zoltán terem
(1083 Budapest, Múzeum körút 4/A., fsz. 47.)

1. BÍRÓ K.: *Csapody Vera tanított rajzolni*. Hozzászolt: Böhm É. I., Csontos P., Höhn M., Máthé I., Pifkó D., Simon T., Sztrilich M., Sztrilich P.-né, Tamás J.

2. NAGY T., TAKÁCS A. és BÓDIS J.: *A keszthelyi Balatoni Múzeum herbáriuma*. Hozzászolt: Böhm É. I., Csontos P., Kalapos T., Szabó I., Tamás J.

56 évvel ezelőtt indult el a Magyar herbáriumok című rovat a Botanikai Közlemények hasábjain, melynek első cikke a Keszthelyi Általános Gimnázium herbáriumát mutatta be. A rovatszerkesztő fő szándéka azt volt, hogy a cikksorozattal főként a fiatalabb botanikus generációk figyelmét ráirányítsa a kisebb vidéki gyűjtemények tudományos és tudománytörténeti jelentőségére. Jelen munka célkitűzései is hasonlóak voltak, vagyis a Balatoni Múzeumban őrzött herbáriumi anyag digitális archiválása, adatfeltárása és közzététele révén a figyelem felhívása erre a kevésbé ismert vidéki gyűjteményre.

A gyűjtemény nem egységes, négy részgyűjteményre osztható: 1) Soó Rezső balatoni gyűjteménye, 2) Tuzson János: A magyar Alföld Növényeinek Gyűjteménye, 3) Frech' Miklós gyűjteménye és 4) az egykori Keszthelyi Általános Gimnázium herbáriuma (KGH). A gyűjtemény digitalizálását a herbáriumi lapok fotózásával kezdtük, majd a fotókról a cédulákon szereplő információkat MS Excel táblázatban rögzítettük.

A Balatoni Múzeum herbáriuma összesen mintegy 9000 példányt őriz, ebből az informatív lapok száma 6563, aminek fele hazánk területéről származik, összesen 139 település közigazgatási területéről.

A legnagyobb példányszámmal (~6000) a KGH rendelkezik, ugyanakkor a részgyűjteménynek csupán fele (3453) volt informatív példány (vagyis legalább gyűjtőnév, dátum vagy lelőhely szerepelt a cédulán). A Soó gyűjtemény példányszáma 1585, a Frech' gyűjteményé 852, a Tuzson gyűjteményé 673. A KGH példányainak csupán töredéke (203) származik Magyarország területéről, míg a másik három részgyűjtemény kizárólag hazai lapokból áll. A magyarországi fajszámok a példányszámokkal arányosan alakulnak. Legkorábban (1818–1928) a KGH keletkezett; az 1920–30-as években a Soó és a Tuzson részgyűjtemény jött létre; a Frech' részgyűjtemény az 1950–80-as évek között gyarapodott. A Soó, a Frech' és a gimnáziumi gyűjtemény példányainak nagy többsége a Balaton környékéről, míg a Tuzson exsiccata lapjai alföldi területekről származnak. A legnagyobb példányszámmal reprezentált települések: Tihany (445), Keszthely (315) és Gyenesdiás (228). A példányok a KGH lapjai kivételével jól lokalizáltak és datáltak.

Duplum-ellenőrzés céljából a keszthelyi Soó gyűjtemény 10%-át összevetettük a debreceni Soó gyűjteménnyel: 160-ból 19 példány bizonyult duplumnak. Ez alapján a keszthelyi Soó gyűjtemény példányainak becsülhetően 12%-a lehet duplum. A Tuzson gyűjteménynek – mint exsiccata-nak – minden lapja duplum. Frech' Miklós gyűjteménye viszont teljes mértékben primumnak

tekinthető – tudásunk szerint más hazai közgyűjteményben nem őrzik lapjait. A KGH sok külföldi exsiccata-t tartalmaz, viszont a 19. század végi Keszthely környéki gyűjtések egyediek.

A gyűjteményben megtalálhatók (a fontosabb florisztikai adatok közül válogatva) a *Comarum palustre* L. Balaton-parti, a *Betula pubescens* Ehrh. vindornyalaki, a *Drosera rotundifolia* L. és a *Pinguicula alpina* L. tapolcai-medencei bizonyító példányai.

3. HÖHN M., LENDVAY B., BRODBECK, S. és GUGERLI, F.: *A Páreng hegység (Déli-Kárpátok) cirbolya állományának genetikai mintázata*. Hozzászolt: Csontos P., Máthé I., Simon T.

Előadásunkat tisztelettel ajánljuk Vida Gábor professzor úrnak, 80 éves születésnapja alkalmából.

Az európai cirbolyafenyő (*Pinus cembra* L.) az Alpok–Kárpátok magashegyi területeinek öt-tűs fenyőfaja. Közeli rokon a szibériai cirbolyával (*Pinus sibirica* Du Tour), mely az ázsiai tajgaerdőkben szélesen elterjedt elegyfa. A hatalmas area diszjunkció ellenére a két taxon morfológiailag nem különül el. Pollen és makrofosszilis leletek bizonyítják, hogy az európai cirbolya a pleisztocéni hideg időszak tajgaerdőinek domináns fafaja volt, de a holocéni felmelegedést követően fokozatosan visszaszorult és reliktum jellegű állományai ma csak az erdőhatárzónában tenyésznek. Leginkább a sziklás kőgorgeteges oldalakon nő, ahol a luc kompetíciós nyomása kevésbé érvényesül, de szórványos egyedei a törpefenyő zónájában is fellelhetők. Az Alpokban a cirbolya egészen magasra, 1900 méterig is felhatol, ahol főképpen a vörösfenyővel alkot kiterjedt elegyes állományokat. A cirbolyafenyő populációk térbeli mintázatát erősen befolyásolja ugyanakkor a fenyőszajkó (*Nucifraga caryocatactes*) viselkedése, hiszen ez a madár a húsos, szárnyatlan magok szinte kizárólagos terjesztője. Mindamelllett, hogy feltöri a zárt tobozokat, a magokból nagy magkészleteket képes felhalmozni a sziklarepedésekben is, ahonnan később a fiatal fák csoportosan nőnek ki.

A Kárpátok cirbolyaállományának molekuláris vizsgálata során már korábban kimutattuk, hogy a populációk nagyfokú genetikai diverzitást őriztek meg. A kloroplasztisz mikroszatellit markerek alkalmazása során a Kárpátok kispopulációinak diverzitása magasabbnak mutatkozott az Alpok állományaihoz képest is. Később 11 nukleáris mikroszatellit régió alapján is nagyfokú variabilitást tudtunk kimutatni, de ez a marker egyben feltűnően heterogén mintázatot mutatott. Bár már a kloroplasztisz vizsgálat is jelezte, a nukleáris markerek egyértelműen kimutatták, hogy egyes Kárpátokban élő populációk mintázata szignifikánsan elkülönül a többitől, mégpedig egyes egyedek genetikai struktúrája alapján. A Radnai-havasok területén a Pietrosz gerincen és az Ünökő alatti Lala-völgyben olyan egyedeket mutattunk ki, melyek a Tátrában korábban ismert betelepített szibériai cirbolya egyedekkel mutattak erős hasonlóságot. A kimutatott mintázat alapján úgy gondoljuk, hogy a Kárpátok bizonyos területein főképpen a lavinaveszélyes helyeken korábban ázsiai cirbolyát telepíthettek. Ugyancsak szignifikáns elkülönülést mutatott a populációk struktúrájában a Déli-Kárpátok, Páreng hegységi állománya (Muntinul Mare), amely azonban nem csoportosult együtt szibériai cirbolyának tartott egyedekkel, de a többi honos populációtól is markánsan elkülönült. Ezen eredmények tükrében 2013 őszén újabb mintákat gyűjtöttünk a Páreng hegységéből, ezúton az Urdele gerinc alatti területekről. A vizsgálat megerősítette, hogy a hegységben fellelhető cirbolyafenyő genetikailag szignifikánsan elkülönül még a körülötte lévő többi Déli-Kárpátokbeli populációtól is. Az elkülönülés a Structure 2.3.4. populációgenetikai program alapján kimutatott csoportstruktúrában ($K = 3,4,5,6$) a teljes párengi állományra vonatkozott. Ez az eltérő molekuláris mintázat utalhat egy elkülönült refúgium meglétére a Páreng hegységben, igaz, hogy a szignifikáns elkülönülés nem jár együtt populációspecifikus allélek megjelenésével, ami a reliktum jellegű maradványállományok gyakori sajátossága. Ezért annak a lehetősége sem zárható ki, hogy ismeretlen génanyag felszaporodása vagy mesterséges betelepítése történt a hegység területén.

4. SZALAI J.: *A növények, mint tanúk az igazságszolgáltatásban*. Hozzászolt: Böhm É. I., Csontos P.

1470. szakülés, 2015. november 9.

Helye: Magyar Természettudományi Múzeum, Semsey Andor terem
(1083 Budapest, Ludovika tér 2–6.)

1. PIFKÓ D.: *A Chamaecytisus (Fabaceae) nemzetség ismerete a Kárpát-medencében, Kitaibel Pál munkásságát megelőző időszakban.* Hozzájárult: Csontos P., Máthé I.

A „*Cytisus*” nevet már az ókori munkákban, majd a korai európai botanikai művekben is, hármass levelű, sárga virágú, pillangós virágú cserjékre használták, melyek elsősorban a *Cytisus* s. l. nemzetségbe sorolhatóak be. A „*Cytisus*” név a magyar írásbeliség korai időszakában született magyar–latin nyelvű szójegyzékekben is megtalálható, mint a szláv eredetű „zanót” szavunk szinonimája, ld. *Besztercei szószerzet* (~1395), *Schläggl szójegyzék* (~1405), *Soproni szójegyzék* (~1435). Carolus Clusius és Beythe István szótárában a *Stirpium nomenclator Pannonicus*-ban (1583) a zanót név szintén a *Cytisus* név szinonimájaként szerepel. Ennek alapján feltételezhető, hogy a *Chamaecytisus* nemzetségbe tartozó növényeket, már a középkor idején ismerték a Kárpát-medencében, és azokat „zanót” vagy „*Cytisus*” néven nevezték meg.

A korai orvosi, orvosbotanikai művekben szintén szerepel a „zanót” szavunk, megtalálható a Várad Lencsés György által összeállított nyomdai kéziratban (*Ars Medica* ~1577), és Melius Juhász Péter *Herbárium*-ában (1578) is. Később a 18. század második felében is számos népszerű orvosi vagy kertészeti munkában szerepelnek különböző, gyakran nehezen azonosítható, a *Cytisus* s. l. nemzetségbe sorolható taxonok „zanót” és „*Cytisus*” neveken, anélkül, hogy lelőhelyi adatokat tudnánk hozzá kapcsolni (Váli Mihály: *Házi orvos szótárotka* 1759; Csapó József: *Magyar Kert* 1792; Grossinger János: *Dendrologia* 1797; Veszelszki Antal *Fűszeres könyv* 1798).

Clusius az első botanikus, aki tudományos igénnyel foglalkozik a Kárpát-medence flórájával. Clusius négy *Chamaecytisus* nemzetséghez tartozó „fajt” tárgyal *Cytisus* név alatt a *Rariorum aliquot stirpium per Pannoniam*-ban (1583), ezek közül háromnak az ábráját is közli. A Clusius munkájában szereplő növények 3 fajba sorolhatóak be: *Ch. supinus* (tavaszi és nyári formája), *Ch. ratisbonensis* és *Ch. austriacus*. Clusius munkáját később Linné is felhasználja fajleírásaiban.

Az Oszmán Birodalom térnyerése miatt a Kárpát-medence flóráját csak kevés természettudós kutatta a 17. században. Joachim Burser dán botanikus 1615-ben látogatta meg Komárom és Győr környékét, ahol növényeket is gyűjtött. Burser herbáriumában fennmaradt egy *Ch. austriacus* példány „Ungaria” felirattal, ez a *Cytisus austriacus* lektotípusa. Luigi Ferdinando Marsigli, aki az 1680-as években a felszabadító háborúban vett részt, Duna-monográfiájában (1726) Caspar Bauhin *Pinax*-ának (1623) nevezéktnát használva, egy *Chamaecytisus* nemzetségbe tartozó fajt listáz pontos lelőhely nélkül, a *Ch. austriacus*-t.

A 18. század második felében újra kezdődik a Kárpát-medence botanikai feltárása, melyre kezdetben az Ausztria területén dolgozó botanikusoknak volt nagy hatásuk. Giovanni Antonio Scopoli a *Flora Carniolica*-ban (1772) három *Chamaecytisus* nemzetségbe sorolható fajt írt le: *C. purpureus*, *C. prostratus*, *C. capitatus*. Nikolaus Joseph von Jacquin a *Flora Austriacae* első kötetében (1773) három *Chamaecytisus* nemzetségbe sorolható fajt tárgyal: *C. supinus* Jacq. non L. (= *Ch. ratisbonensis*), *C. austriacus*, *C. capitatus*. A magyar állam területén dolgozó Winterl Jakob az *Index horti botanici*-ben (1788) négy *Chamaecytisus* fajt listáz: *C. austriacus*, *C. hirsutus*, *C. capitatus*, *C. supinus* Jacq. non L. (= *Ch. ratisbonensis*). Winterl tanítványa, Lumnitzer István pedig a *Flora Posoniensis*-ben (1791) tárgyal két *Chamaecytisus* fajt a *Ch. supinus*-t (*C. capitatus* néven) és a *Ch. austriacus*-t.

Amikor Kitaibel Pál megkezdi botanikai tevékenységét, a Kárpát-medence nyugati felében előforduló, szélesebb areával rendelkező *Chamaecytisus* fajokat már leírták. Ennek ellenére a Kárpát-medence zanótokban gazdag flórájáról még kevés információ állt rendelkezésre. Kitaibel útjai során összesen 78 *Chamaecytisus* példányt gyűjtött össze, emellett naplójában 150 helyen tesz említést.

tést *Chamaecytisus* nemzetségbe tartozó fajokról, herbáriumi példányain és a naplójában összesen 19 nevet használ, melyek a *Chamaecytisus* nemzetséghez köthetők.

2. KÖBÖLKUTI Z.: *Erdélyi vörös áfonya állományok jellemzése össz-antocianin tartalmuk alapján*. Hozzászolt: Böhm É. I., Csontos P., Máthé I.

3. KERÉNYI-NAGY V.: *Könyvismertetések*. (1. Borvendég Zsuzsanna és Palasik Mária (2015): Vadhajtások – A sztálini természetátalakítási terv átültetése Magyarországon 1948–1956. – 2. Bartók Katalin, Okos-Rigó Ilona és Csűrös Réka (2015): Csűrös István botanikus (1914–1998) élete és munkássága – centenáriumi emlékezés. – 3. Karácsonyi Károly (2008): Üzennek a pálmák Nagykarolyba). Hozzászolt: Böhm É. I.

4. BÖHM É. I.: *A szentendrei Bükkös-patak hordalékkúpjának flórája szélsőségesen alacsony víz-állás esetén*. Hozzászolt: Barina Z.

5. KERÉNYI-NAGY V., BORUS B., PENKSZA K., NEMÉNYI A. és FERRÉ, R.: *Terepen Katalóniában*. Hozzászolt: Böhm É. I.

1471. szakülés, 2015. november 16.

Helye: Magyar Természettudományi Múzeum, Semsey Andor terem
(1083 Budapest, Ludovika tér 2–6.)

1. BALOGH R., BÉREGI B., SARAIVA, M. L., NOVÁK T., LÖKÖS L., PAPP B., VARGA N. és MATUS G.: *Kriptogám közösség összetétele és biomasszája legelt és kizárt nyírségi Corynephorum gyepekben*. Hozzászolt: Csontos P., Matus G.

A moha- és zuzmófajok produkcióbíológiai és vegetációdinamikai szerepéről még a természetvédelmi szempontból kiemelkedő fontosságú élőhelyeken is alig rendelkezünk hazai adattal. Gyakori, hogy a kriptogámok a szárazgyepek cönológiai feldolgozásakor is kimaradnak, illetve csak egyes csoportjaik kerülnek elemzésre. Vizsgálatunk e hiányok pótlásához kíván hozzájárulni. A vizsgált ezüstperjés gyepek az EU Élőhelyvédelmi irányelv függelékében „2340 *Pannonic inland dunes*” néven felvett élőhelytípus körébe tartoznak. Ez a vizsgált térségben az eltűnés veszélyének súlyosan kitett, elsősorban a tájidegen fajokkal történő erdősítés sújtja. A bekerítés után négy és fél évvel, kezelésenként 40 db, véletlenszerűen elhelyezett, 10 × 10 cm-es talajmonolitot vettünk. Kézi válogatással, általában faji szinten különítettük el a kriptogám taxonokat. A bekerített részlet fajokban (legelt: 10, bekerített: 12 taxon) és biomasszában is gazdagabbnak bizonyult (legelt: 41 g/m², bekerített: 90 g/m²). Ezen belül, szignifikánsan magasabb zuzmófajszámokat és -biomasszát találtunk, míg a mohok összességét tekintve statisztikai értelemben nem voltak eltérések a különbségek. A legtöbb zuzmótaxon magasabb biomasszát mutatott a bekerített részen, ideértve a legtömegesebb *Cladonia rangiformis*-t (Mann–Whitney-próba; $p < 0,001$; $n = 40$), illetve a *C. subulata*-t (Mann–Whitney-próba; $p < 0,006$; $n = 40$). A védett *C. magyarica* viszont a legelt területen bizonyult gyakoribbnak, és jelentkezett magasabb biomasszával (ns). A mohok közül a *Syntrichia ruralis* közel azonos biomassza mellett a bekerített részen valamivel ritkábbnak bizonyult. A másik tömeges mohafaj, a *Brachythecium albicans* viszont közel azonos gyakoriság mellett a bekerített részen több mint kétszeres biomasszát mutatott (Mann–Whitney-próba; $p = 0,003$; $n = 40$). Detektáltunk olyan lichenikol mikrogombafajokat is, amelyek eddig nem voltak ismertek a területről.

2. MAGLÓDI G., SZIRMAI O. és CZÓBEL Sz.: *Hegyi tundra vegetáció finomléptékű mintázatai*. Hozzászolt: Csontos P., Matus G., Tamás J.

Földünk felszínének 7%-át borítja tundra vegetáció, mely különböző – mohák, zuzmók, fűvek és tőzegmohák dominálta – ökoszisztémákat foglal magában. Ezek az ökoszisztémák természete-

tüknél fogva sérülékenyek, részben egyszerű szerkezetük miatt, részben mert számos itteni élőlény él saját túlélési határaihoz közel. Ezen tulajdonságok alapján várható, hogy az arktikus-alpin fajok érzékenyebben és gyorsabban fognak reagálni a globális klímaváltozásra.

A dolgozatban egy norvég hegyi tundra területen végzett finomléptékű cönológiai felvételezés eredményeit értékeltem ki térinformatikai módszerrel, ArcGIS- segítségével. A kiértékelés magába foglalja többek között a különböző növényi funkciós csoportok, a fajsám, az összborítás, a Shannon-diverzitás, a dominancia viszonyok és a főbb üvegházgáz fluxusok mintázatának ábrázolását.

A közel 300 cönológiai felvételben összesen 85 növényfaj fordult elő, melyek közül legnagyobb arányban zuzmók, majd ezt követően a lágyszárú kétszikű- és egyszikű taxonok voltak képviselve. Az összborítás tekintetében a zuzmókat a lombosmohák, majd a törpecserjék követték. A kvadrátok dominancia viszonyai alapján közel 30 folttípus lett elkülönítve. A fajok közül a *Cladonia rangiferina* és az *Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum* bizonyult a legtömegesebbnek, melyek egyben a vizsgált ökoszisztéma kulcsfajai is. Az életformák esetén a telepes törpecserjék mellett a geofitonok és törpecserjék aránya egyaránt jelentős volt. A kvadrátok több mint felében három életforma fordult elő, de olyan mintavételi egység is volt, ahol hat különböző életforma is megjelent. A Shannon-diverzitás átlagos értéke 1,26 volt, de négy foltban is meglepően magas, kettő fölötti értéket számítottam.

Az üvegházgázok közül CO₂ szempontjából a terület megkötőnek, míg N₂O és CH₄ esetében kibocsájtónak bizonyult. A legnagyobb kibocsájtó a dinitrogén-oxid esetén a *Cladonia rangiferina*, míg a metán esetében az *Eriophorum* dominálta folt volt. A térinformatikai térképek alkalmasak a vizsgált terület vegetációdinamikai változásainak hosszabb és rövidebb időléptékű monitorozására. A dolgozat igazolta, hogy a vegetáció mintázata összeköthető szünfiziológiai vizsgálatokkal.

A szakirodalom alapján a tundra növényzet ilyen léptékű vegetáció- és az ezen alapuló üvegházgáz mintázatát még sem hazai, sem nemzetközi szinten nem végeztek el.

3. BÓNA L., MERÉNYI Zs. és BRATEK Z.: *Molekuláris és morfológiai vizsgálatok a Kárpát-medence kérges szarvasgombáinak (Pachyphloides) revíziójához*. Hozzászól: Barina Z., Mészáros S.

Jellemzően az északi féltekén előforduló, földalatti termőtestet és ektomikorrhizát képző gombákat magába foglaló *Pachyphloides* nemzetség az aszkuszos gombák törzsének csészegombafélék családjába tartozik. Eddigi ismereteink alapján 13 fajt különböztethetünk meg, amelyből Európában öt faj volt elfogadott a taxonómiai gyakorlatban. Jelen munka célja volt, hogy összevessük a több lókuszon alapuló molekuláris filogenetikai és klasszikus morfológiai fajelkülönítés eredményeit, ezáltal hozzájárulva a helyes fajhatárok kialakításához.

A vizsgálat anyagát az EMSZE (Első Magyar Szarvasgombász Egyesület) hipogea-mikotékájában szereplő, a Kárpát-medence területéről származó minták képezték. Az előzetes makromorfológiai jellemzések a termőtestek begyűjtését követően megtörténtek, majd mikromorfológiai bélyegek mérésével egészítettük ki az eredményeket (pl. aszkusz és spóra hossz- és szélesség, spóraornamentika, stb.). A filogenetikai vizsgálatokhoz a szekvenciák feldolgozása különböző bioinformatikai programok segítségével történt (MAFFT, RaxMLGUI, MrBayes), négy különböző, egymástól független lókuszt (ITS, P7, PSS3, PSS7) bevonásával. Az ITS régió esetében a saját szekvenciák mellett nemzetközi szekvencia adatbázisokból származó mintákat is elemeztünk.

Az ITS régió vizsgálata alapján ABGD elemzéssel legalább 22 *Pachyphloides* klád különíthető el, melyből a Kárpát-medencei minták hat kládban fordultak elő. P7 alapján hat, míg PSS3 alapján nyolc különböző kládot kaptunk. Három lókuszt (ITS, P7, PSS3) alapján elkészítettük az „összefűzött” (concatenated) törzsfát is, mely alapján elmondható, hogy az egyes lókuszek alapján készült fákban a kládok szinte minden esetben megfeleltethetők egymásnak. A morfológiai bélyegek alap-

ján történő fajbesorolás nem minden esetben követte a filogenetikai vizsgálatok eredményeit, a morfológiai fajok néhány esetben több leszármazási vonalon megjelentek. Ezen esetek tisztázása során az „5” klád *Pachyphlodes nemoralis* Hobart, Bóna et Conde (2015) néven került leírásra, melyet nemzetközi kooperációban valósítottunk meg.

4. TOKÁR B., Csontos B., Malatinszky Á. és Barina Z.: Medvehagyma-gyűjtési szokások elemzése és a gyűjtés hatásainak vizsgálata két populáció reprodukciós sikerére. Hozzászól: Barina Z., Böhm É. I., Csontos P., Matus G., Vojtkó A.

5. MAGYAR V., ORLÓCI L. és CZÓBEL Sz.: *Összehasonlító fenológiai vizsgálatok a SZIE Botanikus Kertjében és az ELTE Fűvészkertjében*. Hozzászól: Barina Z., Matus G., Tamás J.

A klímaváltozás napjaink egyik legnagyobb hatású környezeti problémája. A fenológia – a ciklikus biológiai folyamatokat, azok kiváltó és befolyásoló tényezőit vizsgáló tudomány – adatso-
rai tükrözik a klíma változását. Ezek a megfigyelések jelentős eltolódásokat jeleznek a taxonoknál a virágzás tekintetében. A vadon élő növények esetében kevesebb fenológiai mintavételezés áll rendelkezésre. A botanikus kertek kontrolláltak, éppen ezért ideális helyek a kutatásokhoz.

Dolgozatunk fő céljaként a SZIE Botanikus Kertben, Gödöllőn és a nagyvárosi hőtöbbllettel jellemezhető ELTE Fűvészkertben a geofiton növények azon csoportját vizsgáltuk, melyek mindkét helyen előfordulnak. A növények virágzásfenológiai jellegzetességeit figyeltük meg. Ezen tulajdonságok alapján várható, hogy a mintavételezett hagymás-gumós növényfajok az ELTE Fűvészkertben előbb virágoznak.

Vizsgálataink során összesen 19 faj virágzáshoz kötődő fenológiai állapotát mintavételeztük 2 éven keresztül, 2014-ben és 2015-ben. Heti rendszerességgel rögzítettük a virágzó egyedeket, a virágzó egyedek tőszámát, illetve harmadik paraméterként a hőmérsékletet. Mintavételezésünk során az adott növényfaj virágzási kezdetét, csúcstát, illetőleg végét jegyeztük fel. Több populáció esetén a legnagyobb egyedszámút vizsgáltuk.

Eredményeink alapján a vizsgált növényfajok közül összesen 10 faj virágzott 2014-ben és 2015-ben is mindkét helyen. 2014-ben az *Anthericum ramosum* esetében tapasztaltuk a legmarkánsabb eltérést a virágzás kezdetét illetően, a Fűvészkertben 51 nappal korábban virágzott. 2014-ben az *Anthericum liliago* és az *Ornithogalum boucheanum* fajok esetében tapasztaltunk másodvirágzást Gödöllőn. 2015-ben az *Allium flavum* esetében volt a legnagyobb eltérés a két botanikus kert között a virágzási csúcstól illetően. Gödöllőn a *Crocus tommasinianus* virágzott legtömegesebben, a legnagyobb tőszámmal 2015-ben. A 2014-es évben összesen 12 növényfaj virágzott mindkét botanikus kertben, de ebből meglepő módon a Fűvészkertben mindössze 6 faj virágzott korábban. A 2015-ös évben a 16 közös fajból összesen 7 virított korábban a Fűvészkertben. A mindkét helyszínen virágzó taxonok alapján, a virágzás csúcsa 2014-ben átlagosan 5,0 (ha a másodvirágzást is figyelembe vesszük, akkor 14,2), míg 2015-ben 4,4 nappal korábbra tehető a Fűvészkertben. A virágzás kezdete 2014-ben 5,1 míg 2015-ben 0,7 nappal előzte meg a SZIE Botanikus Kert vizsgált növényfajait. A virágzások vége 2014-ben átlagosan 1,8 nappal korábban következett be Budapesten, míg 2015-ben 0,8 nappal végződött hamarabb Gödöllőn. Utóbbit az *Allium flavum* eltérése okozta.

Virágzásfenológiai adataink alkalmasak lennének a vizsgált növényfajok fenológiai változásainak hosszabb és rövidebb időléptékű monitorozására. Ezenkívül a Fűvészkertre jellemző nagyvárosi hőtöbbllet miatt az ilyen jellegű összehasonlító vizsgálatok alkalmasak lehetnek olyan taxonok kiválasztására, melyek érzékenyebben reagálnak a klímaváltozásra.