

# BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI  
(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS BIOLOGICAE HUNGARIAE)

Szerkeszti – Redigit

KALAPOS Tibor és VOJTKÓ András



Kötet – Tomus

**106.**

Füzet – Fasciculus

**1.**



Budapest, 2019

# BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

Szerkesztőbizottság – Editorial board

BARINA Zoltán (Budapest), CSONTOS Péter (Budapest), LÁNG Edit (Vácraót), MÉSZÁROS Ilona (Debrecen), SURÁNYI Dezső (Cegléd), SZABÓ István (Keszthely), SZŐKE Éva (Budapest)

Olvasószerkesztő - Reader editor: TAMÁS Júlia (Budapest)

Technikai szerkesztő – Technical editor: LÖKÖS László (Budapest)



A kiadvány a Magyar Tudományos Akadémia támogatásával készült.

A címlapon a *Quercus petraea* tavaszi hajtása látható. Tamás Júlia eredeti tusrája.

© Magyar Biológiai Társaság – Hungarian Biological Society, H-1088 Budapest, Baross u. 13.

<http://www.botkozlem.elte.hu>; [www.mbt-biologia.hu](http://www.mbt-biologia.hu)

A Botanikai Közleményeket az EBSCO Academic Search Premier, a SCOPUS és az MTMT referálják, valamint az MTA REAL és REAL-J repozitóriumokban archiválásra kerül.

ISSN 0006-8144 (Nyomtatott); ISSN 2415-9662 (Online)

## Útmutató a Botanikai Közlemények szerzői részére

A **Botanikai Közlemények** a növénytan különböző szakterületeit képviselő színvonalas, eredeti közleményeket, egy-egy szakterületet áttekintő szemle cikkeket közöl magyar vagy angol nyelven. A nemzetközi szakmai közvélemény tájékoztatása érdekében a magyar nyelvű cikkek címét, kulcsszavait, összefoglalóját, az ábrák és táblázatok címét és feliratait angol nyelven is megadja. A növényrendszertan, növényföldrajz, flórakutatás, cönológia és természetvédelem témakörébe sorolható kéziratokat **Vojtkó Andrásnak** (Eszterházy Károly Egyetem, Növényntani és Növényélettani Tanszék, 3301 Eger, Pf. 43., [vojtkoa@gmail.com](mailto:vojtkoa@gmail.com)), a növényökológia, paleobotanika, anatómia, szervezettan, genetika, élettan és alkalmazott kertészeti növénytan témakörében írt kéziratokat **Kalapos Tibornak** (ELTE TTK Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C, [kalapos@caesar.elte.hu](mailto:kalapos@caesar.elte.hu)) kérjük elküldeni, kizárólag elektronikus úton, MS Word dokumentum formátumban (doc vagy docx). A lap profiljába nem illő kéziratokat a szerkesztők indoklással a szerzőknek azonnal visszaküldik.

### A kézirat tagolása

1. oldal (külön sorokban): A cikk címe; szerző(k) neve; a szerző(k) munkahelye, postacíme, e-mail címe; a dolgozat rövid címe (max. 50 karakter, szóközzel együtt); kulcsszavak (max. hat, ABC sorrendben).

1. oldalon indítva, majd folyamatosan: Összefoglalás, Bevezetés, Anyag és módszer, Eredmények, Megvitatás, Köszönetnyilvánítás (ha van), Irodalomjegyzék, Angol nyelvű összefoglaló: a dolgozat címe, a szerző(k) neve, munkahelye, postacíme, a kulcsszavak és a dolgozat összefoglalója angol nyelven.

Az ezt követő oldalakon: a táblázatok (egyenként, külön oldalon) az adott táblázat magyar és angol címével együtt; majd az ábrák (egyenként, külön oldalon) a megfelelő ábraalírások magyar és angol nyelvű szövegeivel következzenek.

### Az egyes fejezetek tartalmi jellemzői

A **Bevezetés** a munkához kapcsolódó legfontosabb szakirodalmi, illetve a korábbi saját kutatási eredményeket foglalja össze, melyekhez szorosan kapcsolódik az egyértelműen megfogalmazott kutatási cél.

Az **Anyag és módszer** fejezetben részletesen kell ismertetni a felhasznált anyagokat, leírni az alkalmazott módszereket a szükséges hivatkozásokkal együtt. Itt kell röviden ismertetni az alkalmazott statisztikai módszereket is.

Az **Eredmények** az elért új kutatási eredményeket tartalmazza jól áttekinthető ábrákkal és táblázatokkal dokumentáltan. Az ábrák és táblázatok csak azokat az adatokat tartalmazzák, melyek a szemléltetni kívánt jelenség, összefüggés megértéséhez feltétlenül szükségesek, kerülni kell az adatok ismétlődését, átfedését.

A **Megvitatás** a kapott eredményeknek a szakirodalmi, illetve saját korábbi eredményekkel való összevetését és értékelését, az új eredmények kiemelését tartalmazza. Indokolt esetben az Eredmények és a Megvitatás összehasonlítható.

Az **Összefoglalás** csak az alkalmazott módszerekre és az azok segítségével elért legfontosabb új eredményekre és következtetésekre szorítkozzék, ne tartalmazzon bevezetést, diszkussziót, irodalmi hivatkozást, ne tartalmazzon a szerzők régebbi eredményeit.

Az **Irodalomjegyzék** csak a szövegközi hivatkozásokat foglalja magába (sem többet, sem kevesebbet).

Az **Angol nyelvű összefoglaló** tartalmára vonatkozóan a magyar nyelvű Összefoglalásnál írottak az irányadók.

### Formai előírások

A számítógépes szövegszerkesztéssel készített kézirat terjedelme az ábrákkal, táblázatokkal és az irodalomjegyzékkel együtt nem haladhatja meg a 30 oldalt (Times New Roman, 12 pontos betű, 1,5-es sorköz, 2,5 cm-es margók). Az idegen nyelvű összefoglaló terjedelme 30–50 sor. A szöveget kérjük folyamatos sorszámozással ellátni. A

# BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI  
(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS BIOLOGICAE HUNGARIAE)

Szerkeszti – Redigit

KALAPOŠ Tibor és VOJTKÓ András

Kötet – Tomus

**106.**

Füzet – Fasciculus

**1.**



Budapest, 2019



## Botanikai élet a dualizmus kori Magyarországon (1867–1918) II. Kulturális és tudományos intézmények

PIFKÓ Dániel

Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár,  
1087 Budapest, Könyves Kálmán krt. 40.; e-mail: pifko.daniel@nhmus.hu

Elfogadva: 2019. május 6.

**Kulcsszavak:** agrárintézmény, botanikatörténet, flórakutatás, herbárium, múzeum.

**Összefoglalás:** A dualizmus előtt csak egyetlen kulturális intézményben, a Nemzeti Múzeumban dolgozott „főállású” botanikus, növénytannal foglalkozó tudományos intézetek pedig nem működtek a magyar állam területén. A dualizmus kezdeti időszakában látványosan fejlődött a botanika oktatása, ez a fejlődés az egész korszakban folytatódott. A gyorsan fejlődő felsőoktatási intézményekben egyre több olyan jól képzett szakember végzett, aki az 1880-as évektől létrehozott új kulturális és tudományos intézményekben helyezkedett el mint botanikus. Ezek az intézmények a korszak utolsó időszakában jelentősen fejlődtek, és az első világháború előtt már 25–30 botanikust alkalmaztak.

A kiegyezés után a Nemzeti Múzeum keretein belül létrejött az önálló Növénytani Osztály, ahol kezdetben egy botanikusnak volt állása, de a korszak végén már hat egyetemet végzett szakember dolgozott az osztályon, amely így a flórakutatás egyik legfontosabb hazai intézménye lett.

Vidéken a lokálpatrióta egyesületek olyan múzeumokat alapítottak, melyek természettudományos gyűjteménnyel is rendelkeztek. Ezek a múzeumok 1897-ben állami felügyelet alá kerültek, ami biztosította a hosszú távú fennmaradásukat. Számos vidéki múzeum növénygyűjteményének a gyarapításában vagy kezelésében helyi tanárok, papok, orvosok vagy más foglalkozású amatőr botanikusok is részt vettek, így ezeknek az intézményeknek is jelentős szerepük volt a hazai flórakutatásban. A mezőgazdasági, szőlészeti és erdészeti tudományos intézetek az 1880-as évektől kezdve jöttek létre, és elsősorban vidéki vagy fővárosi oktatási intézmények mellett működtek. A korszak utolsó két évtizedében számos, mezőgazdasággal foglalkozó intézményt Budapestre költöztettek az oktatási intézményektől függetlenül működő Ampelológiai Intézet mellé, mivel azt tervezték, hogy egy központi Országos Mezőgazdasági és Szőlészeti Intézetet hoznak létre. Az agrár- és erdészeti kutatóintézetek eltérő intenzitással kapcsolódtak be a flórakutatásba, aminek egyik legfontosabb hazai központja a budapesti Vetőmagvizsgáló Állomás volt, melyet Degen Árpád vezetett.

### Bevezetés

1918-ban véget ért a dualizmus időszaka, ennek százéves évfordulójára a szerző két cikket jelentetett meg (PIFKÓ 2018a, b), melyben a korszak botanikai életével, illetve a bekövetkezett változások hatásával foglalkozott. A változások eredményeként nemcsak az oktatás fejlődött a korszakban, hanem új tudományos és kulturális intézmények is létrejöttek. Jelen tanulmány ezen intézmények működésével és az ezekben foglalkoztatott botanikusok életével, munkás-

ságával foglalkozik. A cikksorozat első részéhez (PIFKÓ 2018a) hasonlóan első sorban azt vizsgálja a tanulmány, hogy az intézmények fejlődése milyen hatást gyakorolt a flórakutatásra, emiatt azoknak a kulturális és tudományos intézményeknek a működését tekinti át, amelyek szorosabb kapcsolatban álltak a hazai flórakutatással, így az állami fenntartású vagy államilag támogatott múzeumok, agrár, szőlészeti és erdészeti tudományos intézetek munkáját tárgyalja részletebben. A dualizmus kori egyesületi életet és a Magyar Tudományos Akadémia működését a sorozat harmadik része mutatja be.

A dualizmus korának intézményeivel már korábban is foglalkozott néhány munka (GOMBOCZ 1936, SOMLYAY 1999), a múzeumok, kutatóintézetek történetéről pedig különböző évfordulók alkalmával születtek feldolgozások (FILARSZKY 1902, AUGUSZTIN 1922, DEGEN 1922, DICENTY 1922, KERN 1922, TAKÁCS 1967, FEKETE és KOVÁTS 1974, BUCZKÓ 1995). A korszak legjelentősebb botanikusairól önálló cikkekben vagy különböző lexikonokban jelentek meg életrajzok. Jelen tanulmányban, felhasználva a korábbi szerzők eredményeit, áttekintést szeretnénk nyújtani a korszakban működő olyan intézményekről, melyek hatással voltak a hazai flórakutatásra, bemutatva a korszak legjelentősebb botanikusait is.

### Anyag és módszer

A tanulmányban felhasználtunk botanikatörténeti munkákat, életrajzokat, lexikonokat és különböző intézmények történetét bemutató műveket. Fontos forrás volt Magyarország tiszti cím- és névtára, amely 1873-tól minden évben megjelent, és tartalmazta az állami intézményekben dolgozó hivatalnokok névsorát, illetve a Budapesti Czim- és Lakjegyzék, amely 1880-tól jelent meg rendszeresen; az ezekben szereplő adatokat az életrajzok és az intézmények történetét és működését bemutató munkák alapján pontosítottuk. Emellett felhasználtuk a korszak digitálisan elérhető sajtóját is. A *Kisérletügyi Közlemények* számaiban megjelent ismertetőik is fontos forrásul szolgáltak a jelen tanulmányhoz: ezek az egyes intézetek történetét, működését és személyi állományát tárgyalták.

A tanulmányban számos olyan település neve szerepel, mely ma nem Magyarország területén található, de magyar neve is van. Ilyen esetekben a magyar név szerepel a szövegben, de ahol szükségesnek éreztük, zárójelben annak az országnak a hivatalos nyelvén is feltüntettük a település nevét, ahová az jelenleg tartozik. A tanulmányban szerepelnek olyan kárpát-medencei botanikusok is, akik vállaltan nem magyar nemzetiségűek voltak. Ezeknek a személyeknek a neve is magyar alakjukkal szerepelnek a szövegben, mivel a korszak magyar nyelvű irodalmában ezt a változatot használták, de ahol indokolt, zárójelben feltüntettük a nemzetiségnek megfelelő névalakot is.

Az intézmények nevét a cikkben rövidített formában szerepeltetjük, hasonlóan, mint PIFKÓ (2018a) korábbi munkájában: Szőlészeti Kísérleti Állomás és Ampelológiai Intézet: Ampelológiai Intézet; Budapesti Magyar Királyi Tudományegyetem: Budapesti Egyetem; Királyi József Műegyetem: Műegyetem; Magyar Királyi Ferenc József Tudományegyetem: Kolozsvári Egyetem; Magyar Királyi Mezőgazdasági Múzeum: Mezőgazdasági Múzeum; Magyar Nemzeti Múzeum: Nemzeti Múzeum; Magyar Királyi Vetőmagvizsgáló Állomás: Vetőmagvizsgáló Állomás.

A tanulmányban szereplő fotók a Magyar Természettudományi Múzeum könyvtárának gyűjteményéből származnak.

### **Növénygyűjtemények, múzeumok a dualizmus időszakában**

A dualizmus időszakában jelentősen nőtt a természettudományos magángyűjtemények száma. A 19. században a hivatásos botanikusok mellett számos orvos, pap, tanár, erdész és más természettudományos érdeklődésű ember gyűjtött növényeket. A magángyűjtemények idővel állami, egyházi vagy egyesületi fenntartású intézményekbe, elsősorban múzeumokba vagy iskolákba kerültek. Ezek a herbáriumok dokumentálták a botanikusok tudományos munkáját és reprezentálták egy-egy terület flóráját is, így nélkülözhetetlen alapot biztosítottak a rendszertani, florisztikai és növényföldrajzi kutatások számára.

Egy 1902–1903-as felmérés alapján 286 természettudományos gyűjtemény volt az országban, melyek különböző intézmények tulajdonában voltak, egyházi és állami gimnáziumokban, felsőbb iskolákban, egyetemeken, akadémiákon, vagy olyan múzeumokban, melyeket egyesületek hoztak létre és tartottak fenn az állam támogatásával. Ezek közül az intézmények közül 130 rendelkezett legalább 100 darabos herbáriummal, körülbelül 80-ban pedig több mint 800 példányt őriztek. A nagyobb gyűjtemények általában jelentősebb botanikusok anyagával is rendelkeztek. Néhány helyen, elsősorban rangos gimnáziumokban, tízezer felett volt a herbáriumi példányok száma (ANONYMUS 1904).

Mivel a dualizmus kori intézmények fejlesztése elsősorban a Nemzeti Múzeum Növénytani Osztályát és a helyi lokálpatrióta egyletek múzeumait érintette, így az alábbiakban ezekkel foglalkozunk részletesebben, illetve az ebben az időszakban alakult Mezőgazdasági Múzeummal, amelynek szintén volt botanikai gyűjteménye.

#### **A Magyar Nemzeti Múzeum Növénytani Osztálya**

Trefort Ágoston (1817–1888) európai műveltségű, haladó gondolkozású kultuszminiszter volt, aki az oktatás mellett a kulturális intézmények fejlesztését is támogatta. Pulszky Ferenc (1814–1897) pedig, aki a korszak első felében igazgatta a Nemzeti Múzeumot, nemzetközi tapasztalatokkal és politikai befolyás-

sal is rendelkezett, ennek is köszönhető, hogy a dualizmus időszakában jelentősen fejlődött az ország egyik legfontosabb kulturális, tudományos intézménye, a Nemzeti Múzeum, ahol nőtt az intézmény állami támogatása, növekedett a dolgozók létszáma, és a gyűjtemények elhelyezési körülményei is javultak (FEJŐS 1965, BODÓ 2016). Ennek a fejlődésnek köszönhető, hogy a korszak végére a múzeum Növénytani Osztálya lett az egyik legfontosabb központja a hazai és a balkáni flórákutatásnak.

*Előzmények* – A Nemzeti Múzeumot 1802-ben alapította Széchényi Ferenc, ennek az intézménynek a keretein belül állították fel a Természettárat 1810-ben, melyben a növénygyűjtemény is helyet kapott. A tárat egy természettudós vezette, a munkáját pedig általában egy vagy két segédőr segítette, akik szintén egyetemet végzett szakalkalmazottak voltak. Botanikusok közül Sadler József (1791–1849; segédőr, ör: 1820–1849) és Kováts Gyula (1815–1873; segédőr, ör: 1850–1865) vezették a Természettárat. A tár segédőre, majd őre volt Frivaldszky Imre (1799–1870; segédőr, ör: 1822–1851), aki zoológiai munkája mellett foglalkozott a Balkán növényvilágával is (FILARSZKY 1902).

*Az intézmény fejlődése* – Pulszky Ferencet 1869-ben nevezték ki a Nemzeti Múzeum igazgatójának, működési ideje alatt az intézmény jelentősen fejlődött. A múzeum keretei között nyolc önálló egységet alakítottak ki 1870-től. Ezek egyike a Növénytani Osztály volt, melynek 1870 előtt az Ásványtári Osztállyal közös igazgatója volt. Az önálló Növénytani Osztály létrejöttét Haynald Lajos (1816–1891) is támogatta (JANKA 1880, BODÓ 2016).

A Növénytani Osztály anyaga az 1880-as és 1890-es években nagy magángyűjteményekkel gyarapodott: 1883-ban Tauscher Gyula (1833–1882) herbáriuma és Hazslinszky Frigyes (1818–1896) mohagyűjteménye, 1892-ben Haynald Lajos és Vágner Lajos (1815–1888) herbárium, 1893-ban pedig Részely Mihály (1813–1892) herbárium is a múzeumba került. 1895-ben 400 000-re becsülték az intézményben található példányok számát. A gyűjtemény a dualizmus időkának utolsó harmadában is jelentősen gyarapodott: 1910-ben Simonkai Lajos (1851–1910), 1912-ben Szépligeti Győző (1855–1915) és Csató János (1833–1913), 1916-ban Waisbecker Antal (1835–1916) anyaga került a múzeumba. A gyarapodás miatt a növénygyűjtemény elhelyezése többször is változott a korszakban, a Magyar Tudományos Akadémia épületének második emeletére 1905-ben került, ahol 45 éven keresztül működött a Növénytani Osztály (FILARSZKY 1902, FEKETE és KOVÁTS 1974, BUCZKÓ 1995).

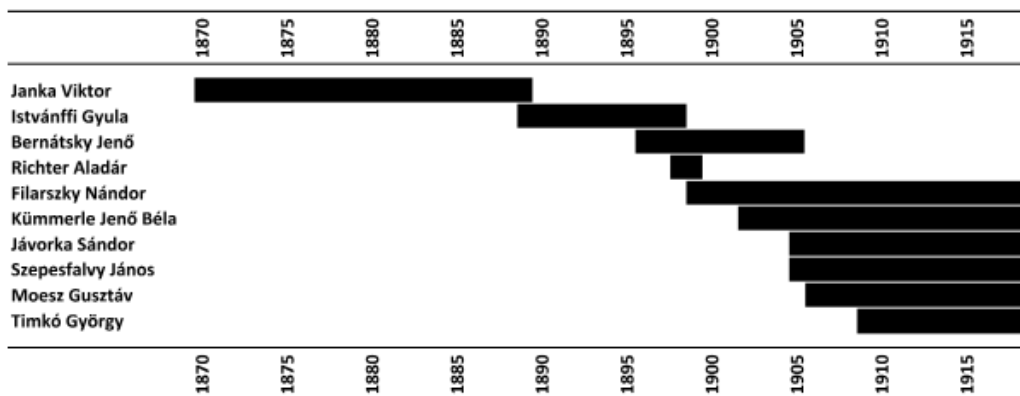
A gyűjtemény gyarapodásával nőtt a kezeléssel járó munka is. Az 1880-as években egy szolga és napidíjasok segítették a munkát, 1896-tól már egy segédőr is dolgozott a vezető mellett, 1905-től pedig két napidíjast alkalmaztak a Növénytani Osztályon. A napidíjasokat idővel segédőrnek nevezték ki, 1912-től három, 1918-tól pedig négy muzeológusi állás volt a vezető mellett, de már ebben



az időben itt dolgozott Timkó György is, mint napidíjas (1. ábra), így a legfontosabb növénycsoportok gyűjteményeit már ebben az időben megfelelő specialista felügyelte (FILARSZKY 1902, BUCZKÓ 1995).

A múzeum fejlődése lehetővé tette, hogy természettudományos folyóiratot indítson az intézmény. A Magyar Nemzeti Múzeum természetrajzi osztályainak folyóirata, a *Természetrajzi Füzetek* 1877-től jelent meg 25 éven át, majd 1902-től *Annales historico-naturales Musei nationalis hungarici* lett a múzeumi kiadvány neve. A Növénytani Osztály botanikusain kívül mások is publikáltak a lapban, a korszak két meghatározó flórákutatójának, Simonkai Lajosnak és Borbás Vincének (1844–1905) is számos cikke jelent meg a folyóiratban. Az 1900-as években Hollós (Schwartzkopf) László (1859–1940), Európa-szerte ismert gombászunk is rendszeresen publikálta itt az eredményeit, elsősorban Kecskemét környékének gombáiról.

*Vezetők* – Janka Viktor (1837–1890; 2. ábra) 12 éves korától szenvedélyesen gyűjtött növényeket, ennek ellenére mint katona kezdte meg a pályáját. 1869-ben felajánlottak neki egy állást Oroszországban, ahol lehetősége lett volna az ország kevésbé kutatott területein botanizálni, és bár nemet mondott, félt volt, hogy előbb-utóbb külföldre távozik (ANONYMUS 1869). Szerencsésen alakult, hogy ebben az időszakban, 1870-ben választották szét három osztályra a Nemzeti Múzeum Természettárát, és az újonnan létrehozott Növénytani Osztály vezetésével Janka Viktort bízták meg. Kinevezését a politikai körökben befolyásos Haynald Lajos is támogatta, akivel Janka baráti viszonyban volt. Janka Viktor Európa-hírű botanikus volt, aki a Kárpát-medencén kívül a Balkán területén is kutatott. Bár a Magyar Tudományos Akadémia anyagilag támogatta útjait, és



1. ábra. A Magyar Nemzeti Múzeum Növénytani Osztályán dolgozó szakalkalmazottak szolgálati ideje a dualizmus időszakában (1870–1918).

Fig. 1. Service periods of museologists in the Botanical Department of the Hungarian National Museum during the dualistic era (1870–1918).



**2. ábra.** Janka Viktor, a Magyar Nemzeti Múzeum Növénytani Osztályának első vezetője.  
**Fig. 2.** Viktor Janka, the first director of the Botanical Department of the Hungarian National Museum.

az akadémián működő Matematika és Természettudományi Bizottságba is beválasztották 1876-ban, a magyar akadémiai tagságot háromszori jelölés (1885, 1886, 1887) ellenére sem kapta meg (SZINNYEI 1897).

Istvánffi (Schaarschmidt) Gyula (1860–1930) Janka Viktor nyugdíjazása után, 1889-ben vette át a Növénytani Osztály irányítását. Működése alatt jelentős gyűjteményekkel gyarapodott az intézmény, többek között Haynald Lajos hatalmas herbáriumával. Istvánffi múzeumi éveiben kölcsönözte ki a leideni könyvtárból a *Clusius-Codex*-et, amely azokat a gombaakvarelleket tartalmazta, melyek akkor készültek, amikor Carolus Clusius (1526–1609) Batthyány Boldizsár (1542–1590) támogatásával bejárta a Kárpát-medence nyugati részét, és az itt élő edényes növényeket és gombákat vizsgálta. Istvánffi lemásolta és közreadta a *Clusius-Codex* ábráit, illetve számos előadásban és publikációban számolt be Clusius munkásságáról, aki a Kárpát-medence első jelentős flórakutatója volt (DEGEN 1932, AUMÜLLER és JEANPLONG 1983). Istvánffit Kanitz Ágost (1843–1896) halála után egyetemi tanárnak nevezték ki a Kolozsvári Egyetemre, így 1898-ban elhagyta a múzeumot. Őt Richter Aladár követte a Növénytani Osztály élén (1868–1927; ör: 1898–1899), aki alig több mint fél évig vezette az osztályt, mivel ő is Kolozsvárra távozott Istvánffi helyére, aki visszatért Budapestre, hogy az újonnan létrehozott Ampelológiai Intézetet vezesse (FILARSZKY 1902).

Filarszky Nándor, aki a virágos növények mellett elsősorban moszatokkal és gombákkal foglalkozott, 1899-ben került a Növénytani Osztály élére. Múzeumi évei alatt a hivatali munkáját tekintette elsődlegesnek. A Növénytani Osztály anyagainak rendezésében, a gyűjtemények költöztetésében, a jelentős gyarapodás feldolgozásában, és a szakfelügyelői munkájában ez a hivatali fegyelem segítette. Múzeumi munkája mellett tanított a Budapesti Egyetemen és az Eötvös Collegiumban. Egyetemi kapcsolatai lehetővé tették, hogy a múzeum létszám bővítése során a legalkalmasabb embereket válassza ki. Az ő idejében került megfelelő szakember a legjelentősebb kriptogám gyűjtemények (moha-, gomba-, zuzmógyűjtemény) élére. Oktatói tevékenységéhez kapcsolódott egyik fő műve, egy növény morfológia tankönyv elkészítése is. Tudományos munkája a hivatali idejében háttérbe szorult, így a nemzetközi hírű *Chara* monográfiáját csak azután készítette el, miután nyugdíjba vonult. Borbással való rossz viszonyának tudható be, hogy annak gyűjteménye halála után nem a múzeumba került, hanem a Budapesti Egyetemre (MOESZ 1943).

*Díjnokok (napidíjasok), segédek, segédörök, örök (muzeológusok)* – A múzeum az 1880-as években már olyan fiatal napidíjasokat alkalmazott, akiknek a többsége egyetemi tanulmányai mellett dolgozott a Növénytani Osztályon, de emellett a gyűjtemény gyarapításában is részt vett. Hermann Gábor az 1880-as évek első felében segítette az osztály munkáját, mint napidíjas. Az ő életrajzi adatait nem ismerjük, de ebben az időszakban elsősorban Budapest környékén gyűjtött

növényeket a múzeum számára, a legfontosabb eredményeit pedig publikálta is. Perlaky Gábor (1871–?) szintén rapidíjasként vett részt Vagner Lajos gyűjteményének feldolgozásában (PIFKÓ et al. 2015). Perlaky, aki a Budapesti Egyetemen végzett az 1890-es években, főleg a főváros környékén botanizált, herbáriumát a Magyar Természettudományi Múzeum őrzi. Francé Rezső (1874–1943) a műegyetemi tanulmányai mellett szintén rapidíjasként dolgozott a Növénytani Osztályon 1892-ben (FILARSZKY 1902).

Bernátsky Jenőt (1873–1945) 1896-tól alkalmazták díjnokként, majd még ebben az évben segédnek nevezték ki, mely állandó fizetést biztosított számára. Bernátsky 1905-ig dolgozott a múzeumban, innen az Istvánffi Gyula vezetete Ampelológiai Intézetbe távozott. Múzeumi évei alatt elsősorban a Nyírség és Versec környékének flórájával foglalkozott, de növényanatómiai és mikológiai tanulmányokat is folytatott, gyűjteményét ma a Növénytár őrzi (JÁVORKA 1957).

A korszak második felében lehetőség volt arra, hogy a Növénytani Osztály állandó munkatársakat alkalmazzon, akik idővel egy-egy gyűjtemény vezetőjeként a rájuk bízott növénycsoportok legfontosabb hazai szakértői lettek. Kümmerle Jenő Béla (1876–1931) az V. kerületi főgimnáziumban végzett, ahol Fialowski Lajos (1846–1909), a botanikatörténet jeles kutatója is tanította őt, de a botanikát Mendlik Ferenc (1838–1902) matematikatanár szerettette meg vele. 1898-tól Mágócsy-Dietz Sándor tanársegéde volt, majd 1902-től élete végéig a múzeumban dolgozott. Virágos és virágtalan növényekkel is foglalkozott, de fő kutatási témája a harasztok voltak. Magyarországi gyűjtőútjai mellett elsősorban a Velebiten kutatott, de botanizált Albánia és Macedónia területén is. Horvátországi kutatásait segítette, hogy pályája kezdetén Degen Árpád herbáriumát is tanulmányozhatta. Az egyesületi életben is jelentős szerepet játszott, 1904 és 1906 között a Növénytani Szakosztály jegyzője volt, és ő állította össze 1905-től 1929-ig a *Botanikai Közlemények* „Növénytani Repertorium” rovatát is (MOESZ 1933).

Jávorka Sándor (1883–1961), a 20. század egyik legjelentősebb magyar botanikusa 1905-ben került a Növénytani Osztályhoz. Jávorka élete végéig hű maradt a múzeumhoz, ahol nyugdíj után is dolgozott. A Kárpát-medence flóráján kívül az albán flórát is tanulmányozta az első világháború idején. Jávorka végezte el azt a munkát, amelyet a kárpát-medencei flórakutatók az egész dualizmus időszakában fontos feladatuknak tekintettek. Felhasználva a múzeum gazdag herbáriumát és könyvtárát, saját és mások tereptapasztalatait, és feldolgozva Kitaibel Pál hagyatékát, megírta a *Magyar Flóra*-t, amely a Kárpát-medence edényes flórájának határozó könyve (JÁVORKA 1925). Ennek a kiegészítéseként jelent meg 1926 és 1934 között füzeteként, majd 1934-ben egy kötetben is *A magyar flóra képekben*, vagy más néven az *Iconographia*, amelybe Csapody Vera (1890–1985) készítette a rajzokat a Kárpát-medencében előforduló növényekről (JÁVORKA és CSAPODY 1934). Jávorka a hazai flórakutatás egyik központi alakja volt, jó kap-

csolatot ápolt a hazai flórakutatókkal, gyakran segítette őket a növények meghatározásában, emellett nemzetközi kapcsolatai is voltak. Jávorka annak ellenére lett a magyar botanika egyik legnagyobb hatású kutatója, hogy az egyetemi oktatásba nem kapcsolódott be aktívan (ZÓLYOMI 1961).

Az edényesnövény-gyűjtemények mellett gyors ütemben gyarapodtak a kriptogám gyűjtemények is, ezért szükség volt arra, hogy ezeket a speciális tudást igénylő herbáriumokat is a megfelelő szakemberek gondozzák, ezért a dualizmus utolsó harmadában számos kriptogám specialista kapott állást a múzeumban. A korszak végére az összes jelentős gyűjteményt jól képzett botanikus felügyelte (3. ábra).

Szepesfalvy (Szurák) János (1882–1959) Jávorka Sándorral egy időben, 1905-ben került az intézménybe, ahol nyugdíjazásáig, 1943-ig dolgozott. Ő volt a különválasztott mohagyűjtemény első vezetője. Az első világháború előtt intenzíven gyűjtött az ország különböző részein azzal a céllal, hogy megírja Magyarország mohafldróját. A háború idején katonai szolgálatot teljesített. A két világháború között is aktívan kapcsolódott be a hazai botanikai életbe, ebben az időszakban publikálta a múzeum lapjában fő művét, mely Budapest és környékének mohafldróját dolgozta fel (SOMLYAY 1997).



**3. ábra.** Együtt a Magyar Nemzeti Múzeum Növénytani Osztálya (1911). Balról: Kümmerle Jenő Béla, Filarszky Nándor, Moesz Gusztáv, Timkó György, Jávorka Sándor, Szepesfalvy (Szurák) János. (Fotó: Sztankovics Rezső).

**Fig 3.** Botanists of the Botanical Department of the National Museum in 1911: Jenő Béla Kümmerle, Nándor Filarszky, Gusztáv Moesz, Sándor Jávorka, János (Szurák) Szepesfalvy (photo: Rezső Sztankovics).

Moesz Gusztáv (1873–1946) 1895 és 1899 között Krenner József (1839–1920) tanársegéde volt a Budapesti Egyetem ásvány- és kőzettani tanszékén, utána pedig a brassói főreáliskolában tanított természetrajzot. 1906-ban került a Nemzeti Múzeum Növénytani Osztályához. Bár fiatalon még elsősorban virágos növényekkel és algákkal foglalkozott, Filarszky a múzeum gombagyűjteményének a rendezését bízta rá, így érdeklődése a mikológia irányába fordult. Nemzetközi szinten elismert gombász volt, aki mintegy 160 gombafajt írt le. Múzeumi munkája mellett, tanított a Paedagogiumban, amely a tanítóképzés központi intézmény volt, 1915-től pedig a mikológia egyetemi magántanára lett a Budapesti Egyetemen. Aktívan részt vett az egyesületi életben is, ő volt a Növénytani Szakosztály jegyzője 1908 és 1913 között. A két világháború között egyike a legjelentősebb hazai botanikusoknak, a Növénytani Szakosztály elnökének is megválasztották, és Filarszky nyugdíjazása után a Növénytárat is ő igazgatta (BOROS 1958).

Timkó György (1881–1945) a zuzmógyűjtemény első vezetője, 1902-től a Magyar Nemzeti Múzeum Néprajzi Osztályán volt gyakornok, majd 1909-től a Nemzeti Múzeum Növénytani Osztályán az önálló zuzmógyűjtemény kialakításával bízták meg. Hazai és nemzetközi gyűjtéseinek és cserekapcsolatainak köszönhető, hogy a múzeum zuzmógyűjteménye jelentősen gyarapodott az időszakban. Timkó György pályája hosszantartó betegsége miatt nem teljesedhetett ki (SZINNYEI 1914, BOROS 1947).

### Vidéki múzeumok

A dualizmus második felében számos egyesületi vagy városi fenntartású vidéki múzeumot hoztak létre. Ezek sok esetben növénygyűjteménnyel is rendelkeztek, melyek elsősorban a helyi flórát reprezentálták. Számos, vidéken dolgozó botanikus munkássága kapcsolódott ezekhez a múzeumokhoz.

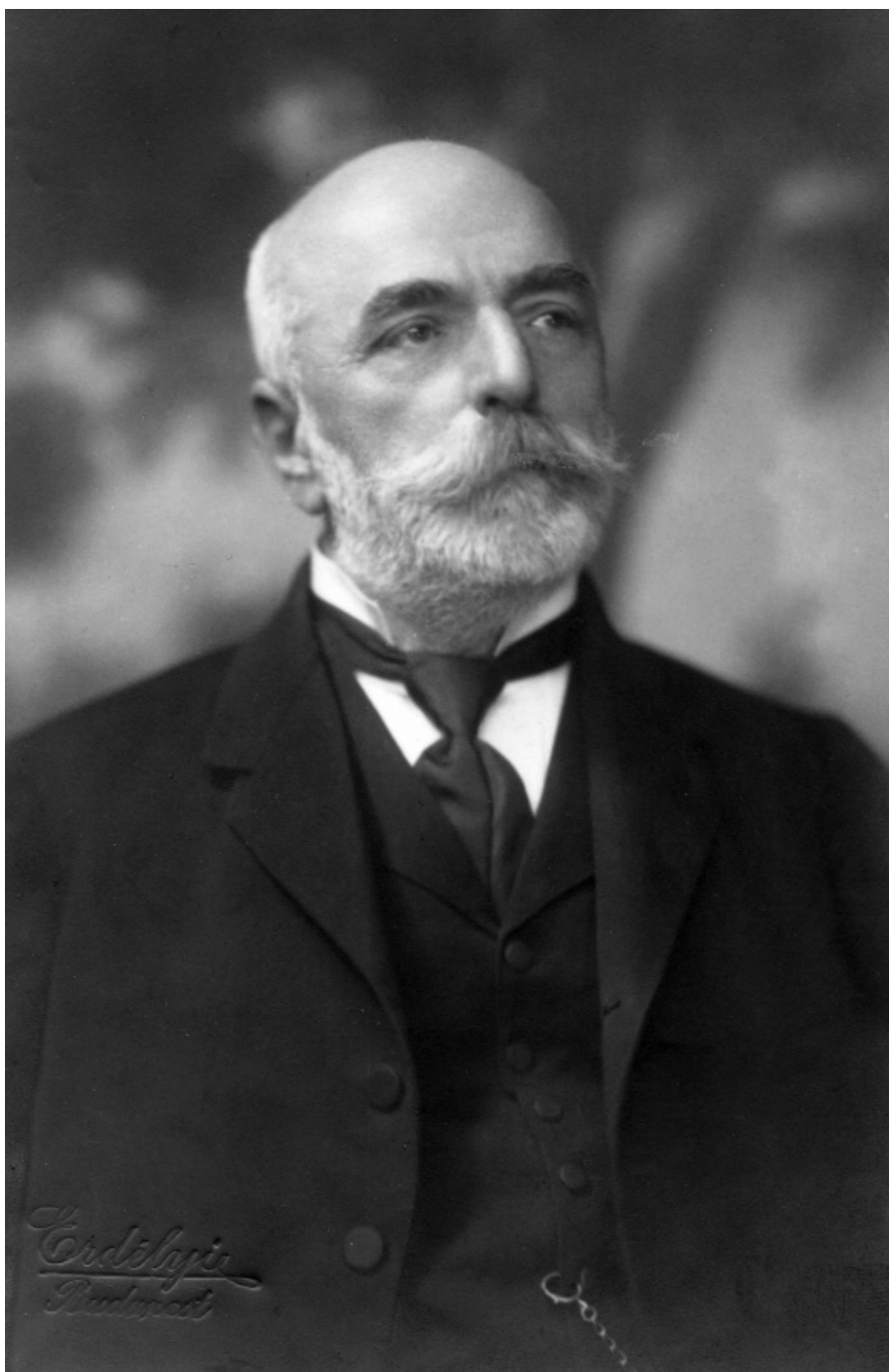
*Előzmény* – A dualizmus előtt csak legjelentősebb városainkban voltak olyan múzeumok, melyeket egyesületek tartottak fenn, és természettudományi gyűjteménnyel rendelkeztek. Igazán jelentős növénygyűjteménye csak az Erdélyi Múzeumi Egyletnek volt, mely hivatalosan 1860-ban kezdte meg működését az Erdélyi Királyi Gubernium központjában, Kolozsváron. Ez a herbárium több mint 52 ezer példányból állt, nem sokkal azután, hogy a Kolozsvári Egyetem 1872-ben létrejött, és átvette a herbárium kezelését (KANITZ 1874). A Pozsonyi Orvos-Természettudományos Egyesület 1856-ban alapított múzeumot, ahol már az első évben 680 edényes és 440 kriptogám növény volt. Bolla János (1806–1881) tanár, aki Pozsony környékének flóráját kutatta és mikológiával is foglalkozott, 142 példányt adományozott az intézménynek, ez a herbárium alapozta meg a pozsonyi múzeum növénygyűjteményét (FISCHER 1907).

*Az intézmények fejlődése* – Az 1870-es évektől számos olyan vidéki, lokálpatrióta egyesületet alapítottak, melynek céljai között szerepelt a természeti értékek kutatása is. Ezek az egyesületek olyan múzeumokat hoztak létre, ahol a természet-tudományos gyűjtemények is helyet kaptak. A dualizmus első felében működő vidéki múzeumok természetrajzi gyűjteményeiről Csiki Ernőnek (1875–1954), a Nemzeti Múzeum entomológusának, igen kritikus véleménye volt: „A törvény életbelépése előtt [1897] a vidéki múzeumok ügye nagyon mostohán állott, sőt legtöbbje azóta alapítottatott, azóta működik. Úgy a régebbi, mint az újabb múzeumok természetrajzi gyűjteményei, kevés kivétellel, nagyon silányak voltak” (CSIKI 1907).

Wlassics Gyula (1852–1937) vallás- és közoktatásügyi miniszter 1897-es rendelete szabályozta a községi, felekezeti és egyesületi múzeumok és könyvtárak működését. A rendeletben a Múzeumok és Könyvtárak Országos Főfelügyeletét szakmai ellenőrzéssel és tanácsadással bízták meg, így azok a múzeumok is minisztériumi felügyelet alá kerültek, amelyeket egyesületek működtettek. Az érdemi munka 1901-től átkerült a főfelügyeletről a Múzeumok és Könyvtárak Országos Tanácsához. A Tanácsnak a botanikusok közül – 1903-tól az egész vizsgált korszakban – Filarszky Nándor volt a tagja (4. ábra). Az 1897-es rendelet állami szakfelügyeletet és támogatást biztosított a múzeumoknak, emellett a Tanács tanfolyamokat szervezett a vidéken dolgozó gyűjteménykezelőknek a Nemzeti Múzeum Növénytani Osztályán, melyeket az igazgató, Filarszky Nándor vezetett. Az állami szerepvállalás segített abban, hogy a vidéki múzeumokban őrzött növénygyűjtemények hosszú távon biztonságos elhelyezést nyerjenek (FRAKNÓI 1908, VOIT 1992, SIPOS 2013, BODÓ 2016).

CSIKI (1907) azt javasolta, hogy „... minden múzeum tekintse első feladatának a környék, a vármegye, vagy működési területének megfelelőleg, az illető országrész természeti kincseinek összegyűjtését. A vidéki múzeumok célja elsősorban a közönséggel a környék természeti tárgyait megismertetni és pedig úgy, hogy annak figyelmét fölhívhassa azok fontosságára.” Ennek a javaslatnak megfelelően számos tanár vagy más foglalkozású botanikus gyűjtött jelentős herbáriumot lakóhelye környékén, mely herbáriumokat a helyi múzeum számára ajánlották fel. Több olyan vidéki múzeum működik ma is, melynek növénytani gyűjteményét ekkor alapozták meg.

*Múzeumok, növénygyűjtemények* – A korszakban készült felmérések alapján, számos vidéki múzeumban legfeljebb pár száz példányból állt a növénygyűjtemény. A Pécsi Városi Múzeumban 33 példányt (MIHALIK 1917), a kiskunfélegyházi Városi Múzeumban 80 példányt (MIHALIK 1916), a keszthelyi Balatoni Múzeumban 295 példányt, a zombori Bács-Bodrog Vármegyei Történelmi Társulat múzeumában pedig 517 példányt (MIHALIK 1916) őriztek. A Nagybányai Városi Múzeumnak a



**4. ábra.** Filarszky Nándor, a Magyar Nemzeti Múzeum Növénytani Osztályának vezetője és a vidéki múzeumok felügyeletét ellátó tanács botanikus tagja.

**Fig. 4.** Nándor Filarszky, director of the Botanical Department of the Hungarian National Museum and botanical inspector of the provincial museums.



rozsnyói származású Varga Sándor, a nagybányai állami főgimnázium tanára ajánlkozott 211 herbáriumi példányt (WLASSICS 1913, ANONYMUS 1942).

Nagyobb növénygyűjteménnyel rendelkezett a Veszprémmegyei Múzeum, ahol 1354 példányt őriztek (MIHALIK 1916), a Pozsonyi Orvos-Természettudományos Egyesület múzeumában pedig 3732 példány volt (FEIGLER 1907, MIHALIK 1916).

Számos más vidéki múzeum szintén több mint ezer lapos herbáriummal rendelkezett, ezekben a gyűjteményekben jelentős botanikusok herbáriumát is őrizték. A temesvári Délmagyarországi Természettudományi Társulat múzeumában 1460 növénytűpéldány volt (MIHALIK 1916), aminek számottevő részét, 1016 példányt Vuchetich Ferenc (1811–1889) ruszkbányai katolikus pap ajánlkozta a társulatnak 1878-ban. Vuchetich herbáriumáa elsősorban saját példányaiából állt, melyek többségét Krassó–Szörény vármegyében gyűjtötte, de emellett Pancic Józseftől (Josif Pančić, 1814–1888), Heuffel Jánostól (1800–1857) és Josef C. Ritter von Pittoni (1797–1878) grazi botanikustól is voltak példányai. Ezekkel a botanikusokkal csereviszonyban állt, illetve Panciccsal közösen is gyűjtött növényeket, mikor a neves szerb botanikus 1845-ben Ruszkbányán nevelősködött (KUHN 1878, KOVÁTS 1908). A Verseci Városi Múzeumban 1308 példányt őriztek, melynek egy részét a verseci származású Bernátsky Jenő adományozta az intézménynek (ALAPI 1911, MIHALIK 1916).

A szombathelyi Vasvármegyei Kultur-Egyesület múzeumában 1912-ben 2340 herbáriumi példány volt. Ennek nagy részét (több mint 2000 példányt) Waisbecker Antal, Vas vármegye tisztifőorvosa, a megye egyik legjelentősebb botanikusa ajánlkozta fel 1908-ban, a természetrajzi gyűjtemény létrehozásakor. Emellett Piers Vilmos (1838–1920) hivatásos katona is adományozott egy kisebb kriptogám gyűjteményt a múzeumnak (VIGH és BALOGH 2009).

Számos olyan múzeum volt a Felvidéken is, ahol jelentős botanikusok herbáriumát őrizték. A felkai Tatra Múzeum természetrajzi gyűjteményében 4661 herbáriumi példány volt, ebbe a Balázsfalváról származó Bartal Kornél (1881–1918), a szekszárdi főgimnázium tanára ajánlkoz föl egy 375 példányos herbáriumot, amelyet Lucsivna (Lučivná) környékén gyűjtött növényekből állított össze (MIHALIK 1915). A poprádi Magyarországi Kárpátgyűjtemény Múzeumának a növénygyűjteményében 4745 herbáriumi példányt őriztek. A munkácsi születésű Margittai Antal (1880–1939), aki elsősorban az Északkeleti-Kárpátok flóráját kutatta, 125 példányt, Győrffy István (1880–1959) pedig, aki, mielőtt a Kolozsvári Egyetem tanára lett, a lőcsei állami főreáliskolában tanított, 576 példányt ajánlkozott a múzeumnak (MIHALIK 1915, 1916). A Trencsén Vármegyei Múzeumegyesület múzeumának növénygyűjteményét elsősorban az egyesület aktív tagjai gyarapították, köztük az elnök, Brancsik Károly (1842–1915) orvos, aki híres zoológus volt, de botanikai munkái is jelentek meg (KISS 2015). Az egyesület al-

elnöke, Holuby József Lajos (Jozef Ľudovít Holuby, 1836–1923) evangélikus lelkész, szintén adományozott példányokat a múzeumnak. Holuby főleg Pozsony, Nyitra, Trencsén és Árva vármegyék flóráját kutatta, és jelentős herbáriumi anyagot gyűjtött működési területén, Nemes-Podhrágy (Szlovákia, Zemianske Podhradie) környékén. Az egyesület múzeuma összesen 8406 példányt tartalmazott (JANOVSKÝ 1895, MIHALIK 1916).

Az ország egyik legfontosabb nemzetiségi múzeumának is jelentős növénygyűjteménye volt. A turócszentmártoni (Turčiansky Svätý Martin) Múzeumi Tót Társaság múzeumában őrizték Kmet' András (Andrej Kmet', 1841–1908) szlovák nemzetiségű katolikus pap herbáriumát, amely 15000 virágos növényt és 18 fasciculus virágtalan növényt tartalmazott. Kmet' Andrást, aki a Múzeumi Tót Társaság elnöke is volt, a *Rosa* nemzetség egyik hazai specialistájaként tartjuk számon, így gyűjteménye rendkívül gazdag volt rózsa példányokban is. Holuby József szintén adományozott példányokat a múzeumnak. Emellett Vraclav Vraný (1851–1929) gyűjteménye is a múzeum birtokába került, miután Vraný 1909-től a múzeum alkalmazásában állt. Petrikovich János (1846–1914) megyei járásorvos, szintén ajánlott föl herbáriumot a múzeum számára. Petrikovich, mint a múzeum őre, numizmatikával is foglalkozott, valamint elkészítette Kmet' András gombagyűjteményének jegyzékét is (SZINNYEI 1905). Emellett florisztikai cikkei is jelentek meg a múzeum lapjában, a *Sborník Museálnej Slovenskej Spoločnosti*-ban (ANONYMUS 1917, BODÓ 2016).

Számos középiskolai tanár gyarapította a vidéki múzeumok herbáriumait, akik közül többen a természetrajzi gyűjteményt is felügyelték az intézményben. A szegedi múzeum növénytani gyűjteményét Feichtinger Sándor (1817–1907) esztergomi orvos körülbelül 4000 példányt tartalmazó herbáriumára alapozta meg, amelyet a „nagy szegedi árvíz” után, 1884-ben ajánlott fel Szeged városának. A gyűjteményt a szegedi piarista főgimnáziumba helyezték el, innen a századforduló környékén került a szegedi Városi Múzeumba. A gyűjteményt Lányi Béla (1879–1918) leánygimnáziumi tanár fejlesztette tovább, aki 1908-ban került az iskolába. Ő elsősorban Szeged környékén gyűjtött, herbáriumára több mint 3000 lapból állt. Lányi a Budapesti Egyetemen tanult, ahol nagy hatással voltak rá Degen Árpád előadásai, de számos más botanikussal is jó kapcsolatot ápolt. Még Szegedről való távozása előtt megírta Csongrád megye flóráját. A szegedi múzeum gyűjteményébe került a Királyhalmi Erdőéri Szakiskola és az ottani Erdészeti Kísérleti Állomás igazgatójának, Teodorovits Ferencnek (1861–1929) egy kisebb herbáriumára is. A szegedi gyűjteményben a korszak végén összesen 13 706 herbáriumi példány volt (MIHALIK 1917, CSONGOR 1960, GASKÓ 2003).

Az 1899-ben alapított Borsod-Miskolci Közművelődési és Múzeumi-Egyetemes múzeumának Budai József (1850–1939) gimnáziumi tanár ajánlotta fel gazdag herbáriumát, mely több mint tízezer példányból állt. Ez alapozta meg az intéz-

mény növénygyűjteményét. Budai, aki a Bükk hegység flórájának egyik legjelentősebb kutatója volt, a múzeum természetrajzi gyűjteményét is felügyelte, jó szakmai kapcsolatot tartott fenn Jávorka Sándorral, aki segítette a problémás taxonok meghatározásában. Budai a flórakutatás mellett pomológiával is foglalkozott, 1924-ben megalakította a város növénynevelő intézetét és faiskoláját, ő maga is számos almafajtát nemesített (ANONYMUS 1912, BUDAI 1914, EGYED 1969).

Erdélyben több lelkes lokálpatrióta is ebben az időben kezdte el a flóra kutatását és a helyi múzeumok fejlesztését. A Gyulafehérváron működő Alsófehérmegyei Történelmi, Régészeti és Természettudományi Egyesület múzeumát, melyben 1915-ben 4124 növény példány volt, Cserni Béla (1842–1916) vezette, aki baráti kapcsolatban volt Haynald Lajossal is. Cserni a helyi gimnáziumban tanított, amikor megírta Gyulafehérvár és vidékének flóráját (SZINNYEI 1893, MIHALIK 1916, SZABÓ 2016). Nagyenyeden a Bethlen Kollégium növénygyűjteménye a szabadságharcban elpusztult. Elekes Károlynak (1844–1922), az intézmény tanárának a munkája jelentős volt ennek pótlásában, és így 1915-ben már 8020 példányt őriztek az iskola múzeumában (MIHALIK 1916, BAKÓ 2013).

A sepsiszentgyörgyi Székely Nemzeti Múzeumnak Bibó József (1843–1914) barátosi tanító özvegye ajándékozta férje negyven éven át gyűjtött herbáriumát, amely elsősorban Háromszék flóráját reprezentálta, 913 határozott és 648 határozatlan példánnyal (MIHALIK 1915, KOCS 2015). László Kálmán (1900–1996) főgimnáziumi tanuló, a későbbi neves mikológus, és édesapja, László Ferenc (1873–1925), aki 1897-ben végzett a Kolozsvári Egyetemen és 1901-től volt a Székely Nemzeti Múzeum őre, 1915-ben 342 növény példányt adományozott a múzeumnak (MIHALIK 1916, PÉTER 1925, PÁZMÁNY 1996).

### A Magyar Királyi Mezőgazdasági Múzeum

A Mezőgazdasági Múzeumot a millenniumi ünnepségek után hozták létre. A múzeum fő célja az volt, hogy bemutassa a modern mezőgazdaság eredményeit. Számos botanikus segítette összeállítani a kiállítást, illetve többen a múzeum gyűjteményét is gyarapították. A múzeumban jelentős herbáriumi anyagot is őriztek, illetve bemutattak, ennek ellenére az intézményben nem alkalmaztak botanikust a dualizmus időszakában.

*Az intézmény fejlődése* – Az Országos Magyar Gazdasági Egyesület székházában 1869-től működött egy kertészeti múzeum, ez később gazdasági múzeummá bővült. Ez volt Magyarországon az első olyan tartós kiállítás, amelynek a témája a hazai mezőgazdaság volt. Ez a civil támogatásból fenntartott múzeum 1891-ben szűnt meg (TAKÁCS 1967).

Darányi Ignác (1849–1927) földművelésügyi miniszter 1896. június 20-án kiadott rendeletével létrejött az állami költségvetésből fenntartott országos Mezőgazdasági Múzeum. Darányi Ignác abból a célból alapította az intézményt „hogy

az ország mezőgazdasági termelése és fejlődése állandó és modern múzeumban bemutatassék.” 1897-ben nyitották meg a kiállítást, ahol elsősorban a budapesti Városligetben 1896-ban megrendezett Országos Millenniumi Kiállítás mezőgazdasági, vadászati és néprajzi anyagát mutatták be (TAKÁCS 1967, FÜLÖP 2007).

A 20. század első éveiben a Városligetben épült fel a Mezőgazdasági Múzeum épülete, ahol az új kiállítást 1907-ben nyitották meg. A kiállítás egy jelentős része a Földművelésügyi Minisztérium hatáskörébe tartozó tudományos intézetek és kísérletügyi állomások munkáját mutatta be. Többek között a Vetőmagvizsgáló Állomások, a Növényélet- és Kórtani Állomás, az Ampelológiai Intézet, és az Erdészeti Kísérleti Állomások eredményeit ismerhette meg a nagyközönség. A kiállítás létrehozásában számos szakterület elismert kutatója vett részt. Linhart György (1844–1925), a Növényélet- és Kórtani Állomás vezetője, a növényi betegségek bemutatásáért volt felelős, Angyal Dezső (1852–1936), a budapesti Kertészeti Tanintézet igazgatója a kiállítás kertészeti részét állította össze. Emellett közreműködött Degen Árpád, a budapesti Vetőmagvizsgáló Állomás vezetője, Istvánfi Gyula, az Ampelológiai Intézet igazgatója, és Vadas Jenő (1857–1922), az Erdészeti Kísérleti Állomás vezetője is (ANONYMUS 1907, GORKA 1908).

A Mezőgazdasági Múzeumban számos növénygyűjteményt őriznek, melyek közül néhány feltehetőleg már a dualizmus időszakában az intézménybe került. Simonkai Lajos gyűjtéseiből egy körülbelül 2000 darabos herbárium a dualizmus éveiben már biztosan a múzeum birtokában volt. Számos, az első világháború vége előtt összeállított exsiccata sorozatból szintén őriznek fasciculusokat a múzeumban. Ezek közül Sadler József: *A 'Magyar Plánták' szárított gyűjteménye*, a Degen Árpád vezetésével összeállított *Magyar fűvek gyűjteménye* és a *Magyar sásfélék, szittyófélék, gyékényfélék és békabuzogányfélék gyűjteménye* lehet a legjelentősebb. Szintén a múzeum birtokában van Teodorovits Ferencnek a Duna–Tisza közti futóhomok növényzetéből összeállított herbárium (KERÉNYI-NAGY 2018).

### **Gazdasági, erdészeti és szőlészeti tudományos és kísérletügyi intézetek**

A dualizmus kezdeti időszakában jelentősen fejlődött az erdészeti, a kertészeti és az agrároktatás. A magyar állam felügyelete alá került a selmecbányai Bányászati és Erdészeti Akadémia és a magyaróvári (ma: Mosonmagyaróvár) Magyar Királyi Gazdasági Felsőbb Tanintézet is, melyek korábban az osztrák birodalom Bécsben működő minisztériumai alá tartoztak. Emellett más vidéki városokban is létrehoztak gazdasági tanintézeteket: Debrecenben, Kassán, Keszthelyen, Kolozsváron (PIFKÓ 2018a).

A mezőgazdaság fejlesztésének másik fontos eleme volt, hogy az iskolák mellett kutatóintézetek és kísérleti állomások létesültek; ilyen intézmények korábban nem működtek az állam területén. Ezek az intézetek a korszak második felében in-

dultak gyors fejlődésnek. Ebben nagy szerepe volt Darányi Ignác földművelésügyi miniszternek, aki a hivatali idejében az agrár-oktatás és -kutatás fejlesztését is sikeresen támogatta. A korszak végére az agrárkutatások központja Magyaróvárról Budapestre került át, ahol jelentős számú kutató dolgozott az intézetekben.

A mezőgazdasági, szőlészeti és erdészeti tudományos és kísérletügyi intézeteknek az volt a feladata, hogy elősegítsék a hazai gazdaság fejlődését, emellett ezek az intézmények végezték a szakterületükön a nagyobb szaktudást és technikai háttérrel igénylő vizsgálatokat is. A hazai flórakutatással a budapesti Vetőmagvizsgáló Állomás, a Növényélet- és Kórtani Állomás, az Ampelológiai Intézet, illetve az Erdészeti Kísérleti Állomás állt kapcsolatban. A Budapesti Egyetem Növénytani Intézetének több korábbi tanársegéde is a Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézetben helyezkedett el, de ennek az intézetnek a kutatásai nem kapcsolódtak szorosan a botanikához (PIFKÓ 2018a, b). Ezek az intézmények különböző mértékben kapcsolódtak be a hazai botanikai életbe és a flórakutatásba, legjelentősebb szerepe a budapesti Vetőmagvizsgáló Állomásnak volt.

A mezőgazdasági tudományos intézetek munkáját a Budapesten működő Mezőgazdasági Kísérletügyi Központi Bizottság felügyelte, melynek Degen Árpád (1866–1934) volt a botanikus tagja. A bizottság 1898-tól folyóiratot jelentetett meg *Kísérletügyi Közlemények* néven, melyben elsősorban a Földművelésügyi Minisztérium alá tartozó tudományos intézetek munkatársai publikáltak.

### Magyar Királyi Vetőmagvizsgáló Állomások

Ahhoz, hogy a gazdák versenyképesen termeljenek, szükség volt jó minőségű vetőmagra, amit a magkereskedők és a gazdálkodók magas áron szereztek be. A jelentős anyagi haszon miatt érdemes volt a vetőmagot hamisítani. A minisztérium vetőmagvizsgáló állomásokat hozott létre azért, hogy a forgalomba kerülő magtétéleket megfelelően képzett szakemberek vizsgálják be, és kiszűrik a hamisításokat. A vetőmagvizsgáló állomások munkatársai figyelték a károsító gyomfajok megjelenését is, és kidolgozták ellenük a védekezést. Ezekben az intézményekben számos botanikus helyezkedett el, a budapesti állomás pedig, amelyet Degen Árpád vezetett, a florisztikai kutatások egyik legfontosabb hazai központja volt a huszadik század első harmadában (DAPSY 1878, DEGEN 1907).

*Az intézmények fejlődése* – Magyarországon az első magvizsgálatokat Deininger Imre (1844–1918) végezte, amikor még a debreceni gazdasági tanintézetben tanított. Miután 1874-ben Magyaróvárra került, ő kezdeményezte az első vetőmagvizsgáló állomás létrehozását, amely 1878-ban kezdte meg működését, és 1884-ig Deininger vezette (SZINNYEI 1893). A minisztérium 1881-ben Budapesten, majd 1884-ben a gazdasági tanintézetek mellett Keszthelyen, Kolozsmonostoron, Kassán és Debrecenben hasonló intézményeket állított fel (DEGEN 1907).

A budapesti Vetőmagvizsgáló Állomás a Magyar Királyi Állatorvosi Tanintézet növényteni laboratóriumában működött, majd 1891-ben teljesen önállósult, 1901-től pedig a második kerületi Kis Rókus utca 15. szám alatt saját helyet kapott. A magyaróvári állomást 1906-ban, a keszthelyi állomást pedig 1909-ban szüntették meg, feladatukat a budapesti állomás vette át. A növekvő feladatok miatt nőtt a munkatársak száma is, a korszak végén a budapesti állomáson 8 adjunktus és 4 asszisztens dolgozott a vezető mellett, ezzel a budapesti vetőmagvizsgáló lett az az intézmény, amely a legtöbb botanikust foglalkoztatta az országban. A debreceni Vetőmagvizsgáló Állomás 1908-ban szűnt meg, melynek feladatait a kassai Vetőmagvizsgáló Állomás vette át, így összesen három Vetőmagvizsgáló Állomás működött a dualizmus végén: Budapesten, Kolozsváron és Kassán (DEGEN 1907, KÁROLY 1912).

*A budapesti Vetőmagvizsgáló Állomás vezetői* – Czakó Kálmán (1843–1895), az állatorvosi iskola tanára, az oktatás mellett a budapesti Vetőmagvizsgáló Állomást is vezette. Halálakor az állomás herbáriumában 3000 növényfaj magja és 12 000 herbáriumi példány volt, melynek egy jelentős részét maga Czakó Kálmán gyűjtötte. Czakónak florisztikai cikkei is jelentek meg a *Természettudományi Közlönyben* és a *Magyarországi Kárpátgyesület Évkönyvében* (ANONYMUS 1895, DEGEN 1907).

Czakó halála után a 20. század egyik legjelentősebb magyar botanikusa, Degen Árpád (1866–1934; 5. ábra) került az intézmény élére, mely vezetése alatt gyorsan fejlődött. A budapesti Vetőmagvizsgáló Állomás a hazai mezőgazdasági kutatásoknak és a flórakutatásnak egyaránt fontos intézménye lett. Degen közel 250 000 darabos magánherbáriummal rendelkezett, és az európai flóra alapos ismerője volt. Számos gyűjtőúton vett részt, melyek egy részét magánvagyonából finanszírozta. Több alkalommal gyűjtött a Balkánon és a Bánátban, és ezekre az útjaira gyakran kollégái is elkísérték. Degen 1902-ben indította el a *Magyar Botanikai Lapokat*, melyben a hazai botanikusokon kívül külföldi szaktársak is publikáltak, Degen Árpád is számos új taxont írt le a folyóiratban. A budapesti Vetőmagvizsgáló Állomás két jelentős exsiccata sorozatot is kiadott Degen vezetésével a dualizmus időszakában, a *Magyar fűvek gyűjteményét* és a *Magyar sásfélék, szittyófélék, gyékényfélék és békabuzogányfélék gyűjteményét*. Élete egyik fő műve a *Flora Velebitica* volt, mely négy kötetben dolgozta fel a hegység flóráját. Bár a munka általános része már 1916-ban elkészült, a részletes fejezeteket pedig 1923-ban befejezte Degen, nyomtatásban csak halála után, 1936–1938-ban jelent meg a flóramonográfia (LENGYEL 1936, DEGEN 1936, 1937, 1938a, 1938b).

*Adjunktusok, segédek, preparátorok a budapesti Vetőmagvizsgáló Állomáson* – A Vetőmagvizsgáló Állomás szakemberei gazdasági iskolában vagy egyetemen végeztek (DEGEN 1922). Számos olyan munkatársa volt az intézménynek, aki a flórakutatásba is bekapcsolódott, és segítette Degen Árpád munkáját. Alföldi



**5. ábra.** Degen Árpád, a budapesti Vetőmagvizsgáló Állomás igazgatója.  
**Fig. 5.** Árpád Degen, director of the Budapest Seed Testing Station.

Flatt Károly, Thaisz Lajos és Lengyel Géza a *Magyar Botanikai Lapok* szerkesztésében vettek részt. A Velebit hegység kutatásába elsősorban Lengyel Géza és Kocsis István kapcsolódtak be. A *Magyar füvek gyűjteményét* Degen Árpád Thaisz Lajossal és Alföldi Flatt Károllyal közösen adta ki, a *Magyar sásfélék, szittyófélék, gyékényfélék és békabuzogányfélék gyűjteményét* pedig a budapesti intézet több korábbi munkatársa is segített összeállítani. A vetőmagvizsgáló intézetek dolgozói közül Degen Árpádon kívül Alföldi Flatt Károly, Baán Lajos, Butujás Gyula, Lengyel Géza, Thaisz Lajos, Torday György és Zsák Zoltán is gyűjtött növényeket az exsiccatakhoz. Az intézet herbáriumának gyarapításába pedig Földváry Dezső és Szartorisz Béla is bekapcsolódott (TAKÁCS et al. 2015).

Az intézmény dolgozóin kívül gyűjtött példányokat az exsiccatak számára az olasz nemzetiségű Smoquina Antal (Antonio Smoquina, 1882–1957), a fiuemei reáliskola tanára is, aki a Velebit hegység kutatásában is részt vett. Smoquina Antal 1901 és 1906 között a Budapesti Egyetemre járt, feltehetőleg itt ismerte meg Degen Árpádot, aki abban az időszakban az egyetem magántanára volt (COSULICH 1991, PIFKÓ 2018a).

A vezető munkáját kezdetben csak egyetemi hallgatók segítették. Schilberszky Károly (1863–1935) egyetemi tanulmányai utolsó időszakában (1887–1889) volt Czakó asszisztense. Miután elvégezte a Budapesti Egyetemet, tanársegédként helyezkedett el, majd a Kertészeti Tanintézet tanára lett (HUSZ 1938). Thaisz Lajos (1867–1937) szintén egyetemistaként lett az intézmény munkatársa 1889-ben, és egészen 1907-ig dolgozott itt, majd 1910-ig a kassai állomást vezette. Miután Kassáról távozott, a Földművelésügyi Minisztériumba került, ahol a rét- és legelőgazdálkodási ügyek vezetője volt. Elsők között szorgalmazta a rét- és legelőgazdálkodás tudományos kutatását, neve összekapcsolódott a zöldmezőmozgalommal is, amely a takarmánynövények termesztését próbálta megoldani a Trianon után hegyi legelők nélkül maradt országban. Aktív szerepet játszott a hazai flórakutatásban, főleg az Északkeleti-Kárpátok és az Alföld növényzetét tanulmányozta, 9000 darabos herbáriumát már 1932-ben a Nemzeti Múzeum Növényzeti Osztályának ajándékozta (MOESZ 1941, SURÁNYI 1992).

Szabó Imre (1876–1929; hallgató: 1896–1900) budapesti egyetemi tanulmányai alatt, 1897–1898-ban dolgozott az intézetben. Ezután Szegeden tanított, ahol Lányi Bélával is kapcsolatban volt, növénygyűjteményét részben Degen Árpádnak, részben a szegedi állami főreáliskolának ajándékozta, melynek természettudományi gyűjteményét is ő felügyelte. Példányai megtalálhatóak a szegedi Móra Ferenc Múzeumban is. Szeged után, akárcsak Lányi Béla, Trencsénbe ment tanítani, az első világháború után pedig visszatért szülővárosába, Szombathelyre, ahol az állami leánygimnáziumban tanított, emellett továbbra is foglalkozott botanikával (ANONYMUS 1904, DEGEN 1922, CSONGOR 1960, HORVÁTH 1966, BALOGH 2005).



Szintén a Budapesti Egyetemről került az intézménybe Leffler András (1879–1908), korábbi egyetemi tanársegéd, aki 1903-tól dolgozott az állomáson, ő segített Degennek összeállítani Borbás Vince bibliográfiáját (DEGEN 1905). Leffler András elsősorban növényanatómiával foglalkozott, de korai halála megakadályozta, hogy pályája kiteljesedjen. Szartorisz Béla 1902-től volt az állomás munkatársa, s bár ő is a Budapesti Egyetemen végzett, elsősorban agrobotanikai témában jelentek meg publikációi.

Lengyel Géza már hallgató korában, 1904-ben itt dolgozott, és a hivatali munka mellett a flórakutatásba is bekapcsolódott. Részt vett a velebiti gyűjtőutakon, több tudományra új fajt közösen írtak le Degen Árpáddal, Degen halála után pedig ő készítette elő kiadásra a négykötetes *Flora Velebitica*-t. Az ország szinte egész területén botanizált, de különösen sokat gyűjtött az Alacsony-Tátrában. Számos kritikus nemzetséggel is foglalkozott. Nagy szerepe volt a hazai méhészeti botanika megteremtésében is. A két világháború között a botanikai élet egyik fontos személyisége volt, számos feladatot vállalt a Botanikai Szakosztályban, szerkesztette a *Botanikai Közleményeket* és a *Magyar Botanikai Lapokat* is. Jelentős méretű herbáriumát a Magyar Természettudományi Múzeum őrzi (KÁRPÁTI 1967).

Földvály Dezső (1884?–1920) 1906-ban végzős hallgatóként került az állomásra, és haláláig annak munkatársa maradt. Még hallgatóként kísérte el Lendl Adolfot (1862–1943) kis-ázsiai útjára. Földvárynak az 1910-es években több botanikai cikke is megjelent, illetve a *Flora Velebitica* szerkesztésébe is bekapcsolódott (LENDL 1906, FÖLDVÁRY 1911, DEGEN 1938). Bocskay Ottó (1880–?), aki tanulmányait a Kolozsvári Egyetemen kezdte, majd a Budapesti Egyetemen fejezte be, 1908-tól dolgozott az állomáson. Bocskay az 1910-es évek első felében gyűjtött növényeket Budapest környékén (GULYÁS 1941, TAKÁCS et al. 2015). Viski Jenő (1887?–1918) 1911-től szintén a vetőmagvizsgálóban kapott állást. Viskinek több cikke is megjelent a *Kísérletügyi Közleményekben*, melyek elsősorban az intézetben végzett munkájához kapcsolódtak.

Szatala Ödön (1889–1958) kiváló lichenológus 1913 és 1920 között dolgozott az intézményben, ő állította össze a *Flora Velebitica* zuzmókról szóló fejezetét. A Tanácsköztársaság bukása után „politikai magatartása miatt” el kellett hagynia az intézetet, ahova csak 1927-ben térhetett vissza. Magyarországon és a Balkánon is kutatott, több mint 150 új zuzmótaxont írt le (ALLODIATORIS 1959, BOROS és BOHUS 1959, VERSEGHY 1963).

A Nemzeti Múzeum Növénytani Osztályával szemben, a Vetőmagvizsgáló Állomásra nemcsak a Budapesti Egyetemről kerültek hallgatók, hanem a Kolozsvári Egyetemen végzett botanikusok is kaptak itt munkát (PIFKÓ 2018a). Butujás Gyula (1881–?) 1906-ban a budapesti, 1907-ben a kolozsvári Vetőmagvizsgáló Állomáson kapott állást, a háború idején pedig a kassai vetőmagvizsgáló mun-

katársá volt. Az orosz fogságból hazatérve újra a budapesti Vetőmagvizsgáló Állomáson helyezkedett el (GYÖRFFY 1943). Zsák Zoltán (1880–1966), aki a Kolozsvári Egyetemen volt tanársegéd, 1908-ban került az intézethez. Zsák rövidebb megszakításokkal nyugdíjazásáig, 1945-ig dolgozott itt. Intézeti munkája mellett florisztikai és rendszertani cikkeket is publikált, jelentős gyűjteményt hagyott hátra, amit ma a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára őriz (KÁRPÁTI 1970). Papp Lénárd, aki doktori disszertációját a Kolozsvári Egyetemen a *Pulsatilla pratensis* var. *zichyi* Schur-ról írta 1913-ban, ugyanebben az évben került a vetőmagvizsgálóba (SOÓ 1932).

Az intézménynek egyre több magtételt kellett átvizsgálni, ezért számos gazdasági iskolában végzett szakembert is alkalmaztak. Bár ezek a munkatársak elsősorban agrártémában publikáltak, ők is bekapcsolódtak a flórakutatásba, elkísérték Degen Árpádot útjaira, vagy az intézmény által kiadott exsiccatakhöz gyűjtöttek növényeket (DEGEN 1922, TAKÁCS et al. 2015).

Magyaróváron végzett Schmidt Oszkár (1863–?), aki 1896-tól volt a budapesti állomás segédje, később a kassai, majd a kolozsvári állomásokon dolgozott (SZINNYEI 1908). Hegyi Dezső (1873–1926) okleveles mezőgazdász 1897–1898-ban volt az állomás munkatársá, később a Növényélettani Kísérleti Állomást is vezette (KENYERES 1967). Torday (vagy Tordai) György 1899-től volt az intézet segédje, elsősorban magtétélek vizsgálatával foglalkozott, ezzel kapcsolatban jelent meg néhány írása, illetve ő adta ki *A legfontosabb gazdasági magvak gyűjteményét* tíz részben, emellett Budapest környékéről is számos florisztikai adata volt (DEGEN 1922).

Alföldi Flatt Károly (1853–1906) a magyaróvári agráriskolában végzett, és élete jelentős részében különböző gazdaságokat irányított. Flatt szerepet vállalt a hazai flórakutatásban is, ennek is köszönhette, hogy 1900-tól a budapesti Vetőmagvizsgáló Állomáson kapott állást. Elsősorban botanikatörténettel foglalkozott, de jelentős herbárium is volt, 1902-től 5 éven át szerkesztette a *Magyar Botanikai Lapokat* (DEGEN 1906).

Gerhard Guido (1876–1939) a kassai gazdasági tanintézetben végzett, 1902-től napidíjas volt a Vetőmagvizsgáló Állomáson, jelentős maggyűjtemények kiadásában is részt vett, saját maggyűjteménye pedig a Nemzeti Múzeum Növénytani Osztályára került (LENGYEL 1939). Baán Lajost (1876–?), aki korábban a kassai állomáson dolgozott, 1903-ban nevezték ki segédnek a budapesti vetőmagvizsgálóba, majd Thaisz Lajos távozása után újra a kassai állomást vezette. Baán többször elkísérte Degen Árpádot és Thaisz Lajost a gyűjtőútjaikon, és ő maga is gyűjtött növényeket (DEGEN 1904, GULYÁS 1940, TAKÁCS et al. 2015). Kozma Dénes (1875–1925) Magyaróváron végzett, 1898-tól Magyaróváron, majd Keszthelyen volt tanársegéd, 1903-tól dolgozott a Vetőmagvizsgáló Állomáson. Kozma elsősorban a *Cuscuta* fajok okozta károkkal foglalkozott (KENYERES

1967). Az intézmény munkatársa volt még Jakubovich Jenő, Kovách Géza, Kund Pál, Mészáros Dezső és Mücke Henrik is, akik szintén okleveles gazdaként kerültek a budapesti állomásra (DEGEN 1922).

Kocsis István (?–1916) már 1898-ban az intézetben dolgozott mint napidíjas szolga, 1900-ban pedig véglegesítették az állásában. Kocsis nemcsak preparátorként segítette a florisztikai kutatásokat, hanem növényeket is gyűjtött; első sorban Budapest környékén, de a Velebit hegységben is botanizált. Ő gyűjtötte a Karlobag fölötti Velinac hegyen a *Sibiraea croatica* első példányait is, amely fajt később Degen Árpád írt le (LENGYEL 1936).

*A vidéki vetőmagvizsgáló állomások* – A vidéki vetőmagvizsgálókat a gazdasági akadémiák mellett hozták létre, így általában az iskolák tanárai vezették az intézményeket. A tanítás és a hivatali munka mellett kevés idejük maradt kutatásra (FEHÉR 1994). Magyaróváron Deininger Imre után Linhart György került az állomás élére. Keszthelyen Hensch Árpád (1874–1913), Zalka Zsigmond (1861–1931), majd Czakó Béla volt az állomás vezetője. Debrecenben Kerpely Kálmán (1864–1940), Juhász Árpád (1876–1964), Müller Ottó és Sztankovics János (1869–1938) is a gazdasági iskolában tanított, miközben az állomást irányította. Kolozsmonostoron Szaniszló Albert (1844–1913), Páter Béla (1860–1938), majd Juhász Árpád volt az állomás vezetője. A kassai Vetőmagvizsgáló Állomást Hazslinszky Frigyesnek (1818–1896), a korszak meghatározó botanikusának a fia, Hazslinszky Gyula (1847–1929) vezette, aki, akárcsak az őt követő Gerlóczy Géza (1867–1903), Budaházy Imre és Kovácsy Béla (1861–1931), a kassai gazdasági iskolában tanított; őket később a budapesti állomásról érkező Thaisz Lajos, majd Baán Lajos váltotta a vezetői pozícióban.

### A Magyar Királyi Növényélet- és Kórtani Állomás

A Növényélet- és Kórtani Állomást Magyaróváron, a gazdasági iskola mellett működő Vetőmagvizsgáló Állomáson belül hozták létre. Az intézmény mező- és kertgazdasági növényekkel foglalkozott, a kutatáson kívül a felvilágosítás és a tanácsadás is a feladatai közé tartozott. Az intézményben dolgozó botanikusok elsősorban mikológiával és növényélettannal foglalkoztak, így a flórakutatásban csak kisebb szerepet játszott az állomás, de több olyan Budapesten végzett botanikus is munkát kapott itt, aki aktívan részt vett a hazai botanikai életben, így a Botanikai Szakosztály vagy a Kisakadémia üléseit is látogatta.

*Az intézmény fejlődése* – A Magyaróvári Magyar Királyi Vetőmagvizsgáló, Növényélet- és Kórtani Állomás 1897-ben jött létre Linhart György kezdeményezésére. Az 1900-as években már egy vegyész, illetve adjunktus és 1–3 asszisztens is dolgozott az intézetben a vezető mellett. A magyaróvári Vetőmagvizsgáló Állomás feladatait 1906-ban a budapesti intézmény vette át, ettől kezdve a Növényélet- és

Kórtani Állomás önállóan működött 1913-ig. Az intézetet az első világháború kezdete előtt, 1914 tavaszán költöztették át Budapestre az Ampelológiai Intézet egyik épületébe, ahol az első világháború alatt hadikórház működött, és így az állomás csak kisebb területen végezhetette a munkáját (KERN 1922).

*Vezetők* – Az állomás első vezetője Linhart (Linhardt, Linnhardt) György volt (vezető: 1897–1910), aki gyakorlati szakemberként elsősorban a répa betegségeit kutatta, de a gabonafélék és a szőlő gombás betegségeivel is foglalkozott. Egyik fő műve a *Fungi Hungarici* exsiccata gyűjteménye volt, melynek öt kötete összesen 498 gombát és 2 baktériumot tartalmazott. Ebben a kiadványban 14 új fajt írtak le, ezek közül hatot maga Linhart György (PAÁL 1926, RAPAICS 1926). Hegyi Dezső (1873–1926; vezető: 1910–1919) már 1889-től az állomáson dolgozott, elsősorban különböző haszonnövények gombás megbetegedéseivel és az ellenük való védekezéssel foglalkozott, 1910-től 1919-ig pedig ő vezette az intézményt (KENYERES 1967).

*Az intézmény munkatársai* – Számos olyan egyetemet végzett kutató került az állomásra, aki már hallgató korában megkezdte tudományos pályáját a fővárosban. A Műegyetem tanársegéde Francé Rezső (1874–1943) 1897-től dolgozott az intézetben, ahol patogén gombák kutatásával foglalkozott. Francé 1901-ben hagyta el Magyaróvárt és családjával együtt Németországba költözött (PRISZTER 1994). Doby Géza (1877–1968) a Budapesti Egyetemen végzett, 1905-től 1913-ig vegyészként dolgozott a magyaróvári állomáson, majd innen a Mezőgazdasági Vegykísérleti Állomásra ment át. Doby Géza intézeti munkája során elsősorban növényi enzimekkel foglalkozott, őt tekinthetjük hazánkban a növény-biokémiailag tudomány megalapozójának, eredményeit a Botanikai Szakosztály ülésein is rendszeresen bemutatta (LENGYEL 1927, SOÓS 1979).

Paál Árpád (1889–1943), aki már egyetemi éve alatt is növényélettannal foglalkozott, a Budapesti Egyetem Növénytan Intézetében volt tanársegéd, innen került 1915-ben az akkor már Budapesten működő Növényélet- és Kórtani Állomásra. A gombás megbetegedések kutatásán kívül elsősorban növényélettani vizsgálatokat bízta rá. Miután 1929-ben Mágócsy-Dietz Sándort (1855–1945) nyugdíjazták, ő lett a Budapesti Egyetem Növénytan Intézetének a vezetője (FRENYÓ 1993).

Az egyetemet végzett munkatársakon kívül számos agrárvégzettségű szakember is dolgozott az állomáson. Az osztrák származású Kern Herman (1876–1957) 1902-ben került az intézetbe, amelyet a két világháború között vezetett is. Elsősorban a haszonnövények gombás megbetegedéseivel foglalkozott, a hazai növényvédelem egyik megalapozója volt, ő dolgozta ki a növény-egészségügyi szolgálat tervezetét is (JÁNOSSY 1957). Beke László (1881–1950), aki 1910-től 1912-ig, majd 1920-tól 1928-ig dolgozott az intézményben, Magyaróváron végzett, és a gazdasági akadémián is tanított, elsősorban a burgonya betegségeivel foglalkozott (KENYERES 1967).

## A Magyar Királyi Központi Szőlészeti Kísérleti Állomás és Ampelológiai Intézet

Az 1800-as évek utolsó évtizedeiben fellépő filoxérajárvány okozta sokk miatt a minisztérium fontosnak tartotta, hogy egy olyan modern intézetet hozzanak létre, ahol a szőlő növénynt, annak kártevőit, és a borkészítés módszereit kutatják. Az Ampelológiai Intézet Darányi Ignác földművelésügyi miniszter kezdeményezésére, Istvánffi Gyula tervei alapján jött létre 1898-ban. Több tehetséges botanikus, flórakutató helyezkedett el itt, de a hivatali munka mellett csak kevés idejük maradt arra, hogy a flórakutatásban is részt vegyenek. Az itt dolgozó botanikusok publikációi elsősorban az intézményben folyó kutatásokhoz kapcsolódtak (Soós 1988).

*Az intézmény fejlődése* – Az Országos Filoxéra Kísérleti Állomást 1880-ban hozták létre, fő feladata a filoxérával kapcsolatos kutatás és a kártevők elleni védekezés módjainak vizsgálata volt. Az állomás neve az 1890-es átszervezés után Állami Rovartani Állomás lett. Darányi Ignác Istvánffi Gyulát bízta meg 1896-ban, hogy készítse el egy olyan intézet terveit, amely összefogja a szőlő növényvel és a borkészítéssel kapcsolatos kutatásokat. A szervezés és berendezés feladatán kívül az intézet vezetését is Istvánffira bízta. Az intézetben, amely 1898-ban jött létre, négy osztály működött: élettani osztály (növényélettan és kórtan), vegyészeti osztály (tudományos borászat), gombászati osztály (erjedés tanulmányozása), szőlészeti és borászati osztály (gyakorlati kísérletezések) (DICENTY 1922, Soós 1988).

Az intézet kezdetben 3 helyiségben működött, egészen 1904-ig, amíg el nem készült a Törökvész dűlőn (ma Herman Ottó út) az új épületegyüttes, amely Európa egyik legkorszerűbb tudományos intézete volt 5 épületében 322 helyiséggel. Ebben a hatalmas intézetben az állami költségvetésből csak kevés kutatót tudtak alkalmazni, ezért 1913-ban Degen Árpádot bízta meg azzal, hogy tervezze meg az Ampelológiai Intézet épületeiben működő, összevont Országos Mezőgazdasági és Szőlészeti Intézet felállítását. Ebben a tervek szerint 9 önálló osztály kapott volna helyet, többek között a növénykórtani, növényélettani, szőlészeti, vetőmag-vizsgáló, gyógynövény-kísérleti osztályok. 1913-ban még Istvánffi Gyula volt az Ampelológiai Intézet igazgatója, így Degen megbízása mindkét botanikus számára problémát jelentett. Az első világháború alatt az épületekben hadikórház működött, így az intézmény újjászervezése csak a háború után valósult meg, de ebben már sem Degen Árpád sem Istvánffi Gyula nem játszott vezető szerepet (DICENTY 1922, DEGEN 1932, LENGYEL 1936).

*Vezetők* – Az 1898-ban létrejött intézetet szinte a teljes tárgyalt időszakban, egészen 1915-ig, Istvánffi Gyula (6. ábra) vezette, aki korábbi egyetemi és múzeumi munkája során elsősorban algákkal és gombákkal foglalkozott. Az intézetben töltött évek alatt a szőlőn élősködő gombák életét kutatta, legjelentősebbek a peronoszpórával kapcsolatos eredményei voltak (DEGEN 1932, MÁGÓCSY-DIETZ 1932).

Degen Árpádot 1915-ben bízták meg az intézmény vezetésével, azzal a céllal, hogy a mezőgazdasági kutatások számára egy nagy, központi intézetet szervezzen meg a túlméretezett Ampelológiai Intézet helyén. Degen nem szívesen vállalta el a feladatot, és miután az első világháború utáni zavaros politikai időkben „sok és igaztalan támadás” érte, lemondott az intézmény vezetéséről (LENGYEL 1936).

*Munkatársak* – Az intézetben vegyészeken és borászokon kívül számos tehetséges, egyetemen vagy gazdasági iskolában végzett botanikus is állást kapott.

Istvánffi, aki maga is a Kolozsvári Egyetemen tanult, kezdetben több, Erdélyből származó szakembert is meghívott az intézetébe dolgozni. Tompa Arthur (1872–1944), aki Kolozsváron született és a kolozsmonostori gazdasági akadémián, majd a Budapesti Egyetemen végzett, 1900-tól 1905-ig dolgozott az Ampelológiai Intézetben növényteni asszisztensként. A két világháború között gazdasági újságírással foglalkozott Erdélyben, számos cikke jelent meg szőlészeti témában (SZINNYEI 1914). Bálint Sándor (1860–1922), aki 1901-től egészen 1912-ig dolgozott az Ampelológiai Intézetben a kolozsvári egyetemen végzett, 1887-től az állat- és összehasonlító bonctani tanszék tanársegédje lett, majd 1890-től az Erdélyi Múzeum állattani gyűjteményében dolgozott, ezek után került Budapestre (KENYERES 1967).

Bernátsky Jenő, aki a Nemzeti Múzeumban Istvánffi munkatársa volt, 1905-ben került az intézetbe. Kezdetben kalapos gombákkal foglalkozott, később a szőlészet, a gyümölcsstermesztés és a növénykórtan területén ért el eredményeket (JÁVORKA 1957).

Anisits (Anisich) Dániel (1856–1911), miután hazatért Paraguayból, egy rövid ideig (1907–1908) az intézetben dolgozott, melynek igazgatójával, Istvánffi Gyulával már paraguayi tartózkodása idején is levelezett. A zalaegerszegi származású Anisits 1877-ben végzett gyógyszerészként a pesti egyetemen, majd 1883-ban elhagyta az országot és Paraguayba költözött, ahol 1889-ben az állam első felsőoktatási intézményében a bakteriológia oktatásával bízták meg. Egyetemi munkája mellett növényeket is gyűjtött. Herbáriumát neves magyar és külföldi kutatóknak küldte el feldolgozásra, a páfrány anyagát például a Nemzeti Múzeum munkatársa, Kümmerle Jenő Béla határozta. Paraguayi gyűjtéseiből számos új taxont írtak le (NEMES 1999), többek közt két új zuzmófajt is: *Ramalina anisitsiana*, *R. paraguayensis* (GYELNIK 1931).

Wéber Dezső (1883–1952) szintén gyógyszerészként végzett a Budapesti Egyetemen, 1908 és 1910 között dolgozott az intézetben, ahol filoxerával kapcsolatos kutatásokat végzett (ZBORAY 1985).

Sántha László (1886–1954) tanulmányait Budapesti Egyetemen végezte, ahol 1908 és 1910 között díjazott gyakornok volt a Növényteni Intézetben, majd 1909-től az Ampelológiai Intézetben dolgozott. Sántha növényvédelemmel és a



**6. ábra.** Istvánffi Gyula, a Központi Szőlészeti Kísérleti Állomás és Ampelológiai Intézet első igazgatója.

**Fig. 6.** Gyula Istvánffi, the first director of the Central Viticultural Experimental Station and Ampelological Institute.

szőlő kórtanával, elsősorban a peronoszpóra és a lisztharmat vizsgálatával foglalkozott, de a hivatali munkája mellett a zuzmókat is kutatta. Pályája első évtizedében számos cikke jelent meg zuzmókról, elsősorban a *Botanikai Közleményekben* (KENYERES 1969).

Andrasovszky József (1889–1943) már 1911-ben, amikor még a Budapesti Egyetem hallgatója volt, részt vett egy kis-ázsiai expedíción, melynek eredményeit publikálta is (ANDRASOVSZKY 1914). Az egyetem után 1912-től helyezkedett el az intézetben. Munkássága a szőlőfajták tudományos rendszerezése és feldolgozása területén alapvető volt, ő írta a *Magyar Flórában* a *Vitis* nemzetség határozókulcsát (JÁVORKA 1925). A magyar botanikusok közül elsőként járt és gyűjtött növényeket Albániában az első világháború idején, amikor már az intézet munkatársa volt. Ezt az útját a Magyar Tudományos Akadémia támogatta (KENYERES 1967, BARINA et al. 2017).

### A kolozsvári gyógynövénytelep és a Magyar Királyi Gyógynövénykísérleti Állomás

A magyar állam már a huszadik század elején támogatott olyan intézményeket, melyek feladata a gyógynövények termesztése és a hatóanyagok vizsgálata volt. A gyógynövények kutatásába már ekkor kiváló botanikusok kapcsolódtak be, de a Gyógynövénykísérleti Állomás jelentősebb kutatóintézetévé csak az első világháború után fejlődött.

A Földművelésügyi Minisztérium 1904-ben gyógynövény-kísérleti telepet létesített a kolozsvári Gazdasági Tanintézet mellett, melynek vezetésével az iskola tanárát, Páter Bélát bízták meg, aki egészen 1931-ig vezette az intézményt. A gyógynövénytelep eleinte szerény körülmények között működött, de 1909-től már kémiai laboratóriuma is volt, melynek vezetésével Irk Károlyt (1882–1924) bízták meg. 1912-től a gyógynövények betegségeivel is rendszeresen foglalkoztak az intézményben, emellett a nyári hónapokban gyógynövény-tanfolyamokat szerveztek (V. GÓZ 1990).

A minisztériumnak az volt a terve, hogy a Kolozsváron elszigetelten működő gyógynövény-kísérleti állomás mellett egy új, gyógynövényekkel foglalkozó tudományos intézetet hoznak létre Budapesten. Degen Árpád tervei szerint az újonnan létrehozott Mezőgazdasági Növénytan Intézetben belül jött volna létre egy gyógynövényosztály, de a minisztérium végül önálló Gyógynövénykísérleti Állomás létesítése mellett döntött, melynek első lépéseként 1915-ben megbízták az Ampelológiai Intézetet, hogy teremtsen meg az önálló állomás létesítésének feltételeit. Az állomás létrehozásával és igazgatásával Irk Károlyt bízták meg, akit Kolozsvárról helyeztek át Budapestre 1915-ben. Az ő munkáját segítette Augusztin Béla (1877–1954), aki 1913-tól dolgozott az Ampelológiai Intézetben.



Az 1918-tól önállóan működő intézmény vezetését Augusztin Béla vette át, aki gyógyszerészként végzett a Budapesti Egyetemen, ahol később ő oktatta a növénnytant a gyógyszerész hallgatóknak. Az állomáson a háború alatt megkezdtek azoknak a növényeknek a termesztését, melyek a hazai drogpiacon a háború miatt hiányoztak, illetve megszervezték és irányították a „szedercserje” levelek gyűjtését, amiből a hadsereg részére teapótló anyagot állítottak elő (AUGUSZTIN 1922, TÉTÉNYI 1995, SZABÓ 2015, SZMODITS 2015).

### A Magyar Királyi Erdészeti Kísérleti Állomások

A gazdaság fejlődése egyre nagyobb terhet rótt a hazai erdőállományokra. A növekvő vágásterületeken szükség volt a szakszerű felújításokra, az ország faállományának szakszerű kezelése pedig nemzeti érdek volt. A minisztérium az Országos Erdészeti Egyesület kezdeményezésére Erdészeti Kísérleti Állomásokat hozott létre. A központi állomás a selmecebányai Bányászati és Erdészeti Akadémia, később Főiskola mellett működött. A kísérleti állomásokon olyan, Selmecebányán végzett szakemberek dolgoztak, akik megfelelő botanikai ismeretekkel is rendelkeztek, s bár elsősorban az erdőműveléssel kapcsolatban végeztek kutatásokat, néhányan közülük a hazai flóra kutatásába is bekapcsolódtak (FÜHRER és SOLYDOS 2008).

*Az intézmény fejlődése* – Az Országos Erdészeti Egyesület már 1874-ben állást foglalt az erdészeti kísérletügy megszervezése mellett. Vadas Jenő, a selmecebányai akadémia tanára, 1893-ban javaslatot tett a hazai erdészeti kísérletügy megszervezésére. Darányi Ignác földművelésügyi miniszter 1897. december 31-én írta alá azt a rendeletet, amely biztosította az erdészeti kísérleti állomások felállítását. A selmecebányai Központi Erdészeti Kísérleti Állomáson kívül az erdőőri szakiskolák mellett négy külső kísérleti állomást hoztak létre 1898-ban, Temesvár-Vadászerdőn (Románia, Timișoara), Liptóújíváron (Szlovákia, Liptovský Hrádok), Görgényszentimrén (Románia, Gurghiu) és Királyhalmon (ma Ásotthalom). A központi állomás vezetője, Vadas Jenő, új folyóiratot is indított 1899-ben *Erdészeti Kísérletek* néven, melyben az állomások munkatársain kívül a selmecebányai Bányászati és Erdészeti Akadémia, később Főiskola tanárai és más erdészeti szakemberek is publikálták kutatási eredményeiket (FÜHRER és SOLYDOS 2008).

*Az intézmény munkatársai* – A Központi Erdészeti Kísérleti Állomást az egész vizsgált időszakban Vadas (Vlkolinszky) Jenő (1857–1922) vezette. Az ő szervező munkájának köszönhető elsősorban, hogy a központi állomás mellett a Kárpát-medence más régióiban is kísérleti állomásokat állítottak fel. Munkái közül kiemelkedik az 1911-ben kiadott akácmonográfiája, ami német nyelven is megjelent. Tudományos munkája mellett a Bányászati és Erdészeti Akadémián,

majd annak átalakulása után a főiskolán is oktatott. Vadas irányításával hazánkban készültek megrendezni 1914-ben az Erdészeti Kutatóintézetek Nemzetközi Szövetségének VII. kongresszusát, mely azonban az első világháború miatt elmaradt. A trianoni békeszerződés az erdészeti kísérleti állomásokat a királyhalmi állomáson kívül elcsatolta Magyarországtól. Az események megviselték Vadas Jenőt, ami korai halálában is szerepet játszott (ROTH 1922).

Tuzson János (1870–1943) 1898-tól volt a Központi Erdészeti Kísérleti Állomás adjunktusa, ebben az időszakban elsősorban szövet- és sejtannal foglalkozott. Bár 1904-től előbb a Műegyetemen, majd a Budapesti Egyetemen tanított, továbbra is foglalkozott erdészeti kérdésekkel (ANONYMUS 1940, PIFKÓ 2018a).

Tuzson helyét Roth Gyula (1873–1961) vette át, aki 1900-ban került a görgényszentimrei kísérleti állomásra, majd 1904-től 1940-ig a központi állomás munkatársa volt, és az intézményt a két világháború között irányította is. Foglalkozott a erdészetek által használt vetőmagvak származásával, a külföldi fajok meghonosításával, az erdőműveléssel kapcsolatos kísérletei pedig külföldön is ismertek voltak. 1907-től az erdészeti oktatásban is részt vett a főiskolán (MAGYAR 1961).

A vidéki állomások munkatársai, akik az erdőri iskolák mellett felállított intézetekben dolgoztak, az oktatás mellett bekapcsolódtak az erdészeti kutatásokba is. Benkő Rezsőnek (Liptóújfár), Szakmáry Ferencnek (1863–?, Görgényszentimre) Török Sándornak (1864–1922, Temesvár) az *Erdészeti Kísérletekben* és *Erdészeti Lapokban* jelentek meg cikkei. Teodorovits Ferenc (1861–1929), aki a királyhalmi intézetet vezette, az oktatás és az erdészeti kutatómunka mellett herbáriumot is készített (CSONGOR 1960, KERÉNYI-NAGY 2018).

### Megvitatás

A dualizmus előtt nem léteztek olyan állami fenntartású intézmények a magyar állam területén, amelyek a hazai botanikai kutatásokat megszervezték volna, illetve háttérrel biztosítottak volna kutatói közösségeknek. A Széchényi Ferenc (1754–1820) kezdeményezésére létrejött Nemzeti Múzeum is elsősorban társadalmi adakozásból tartotta fenn magát (FEJŐS 1965), a Magyar Tudományos Akadémia pedig sem a dualizmus előtt, sem a dualizmus éveiben nem rendelkezett tudományos intézetekkel. A dualizmus előtti időszakban elsősorban olyan értelmiségiek kutatták a flórát, akik a munkájuk miatt sokat utaztak a lakóhelyük környékén vagy akár az egész országban. Legtöbben közülük vidéki orvosok és gyógyszerészek voltak, akik már az egyetemen megismerkedtek a botanikával, de a papok, tanárok és a tanítók között is voltak olyanok, akik flórakutatással foglalkoztak. Intézményi háttérrel csak a Nemzeti Múzeum vagy a pesti Királyi Magyar Tudományegyetem biztosított egy-két botanikus számára.

Az 1880-as évektől tudományos intézeteket, kísérleti állomásokat hoztak létre az agráriskolák, majd később az erdészeti iskolák mellett, melyek kezdetben elsősorban a gazdaság számára fontos vizsgálatokat végeztek. Ezek az intézetek egy-két olyan botanikust alkalmaztak, akik az állomáson végzett munkájuk mellett gazdasági iskolában tanítottak, ezért csak kevés idejük maradt a kutatásra. A korszak második felében átalakult az agrárkutatás intézményrendszere, és két nagyobb központot hoztak létre Budapesten, ahol számos botanikus kapott munkát: az Ampelológiai Intézetet és a központi Vetőmagvizsgáló Állomást. Ezeknek az intézményeknek a fő feladata a mezőgazdasággal kapcsolatos kutatás volt. A dualizmus időszakában alakult meg a Nemzeti Múzeum Növényteni Osztálya is, ahol a korszak végén hat egyetemet végzett szakember dolgozott. Elsősorban ezekben a tudományos és kulturális intézményekben helyezkedtek el az egyetemeken vagy gazdasági iskolákban végzett botanikusok, akik közül többen flórakutatással is foglalkoztak. A tudományos intézetek számos munkatársa az egyetemen is tanított mint magántanár, ami jelentősen hozzájárult a felsőoktatás színvonalának az emeléséhez (7. ábra).

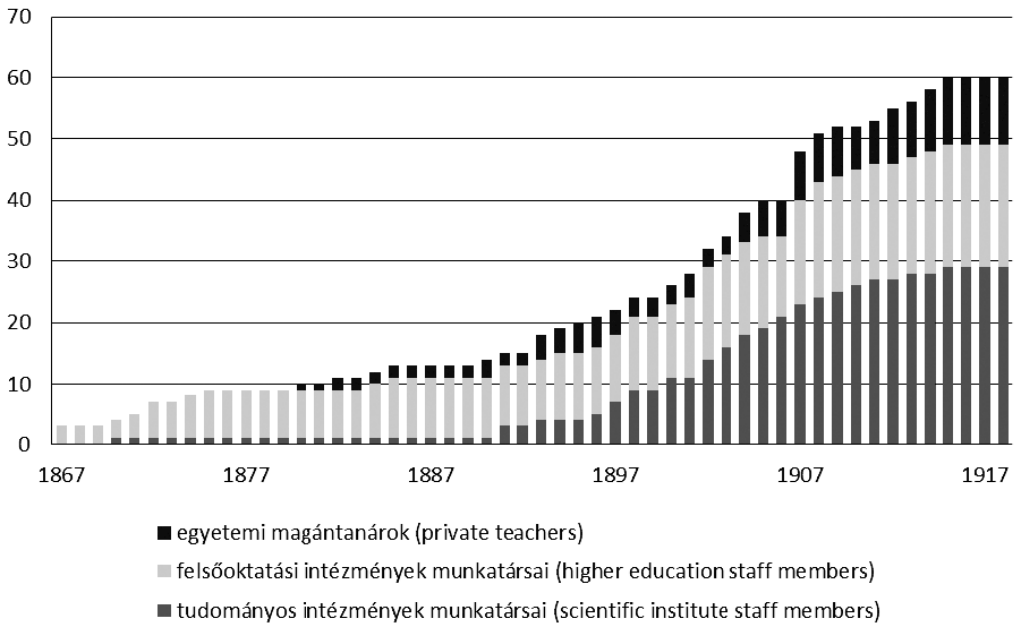
A tudományos és kulturális intézetek folyóiratokat adtak ki. Az országos és vidéki egyesületek által fenntartott folyóiratok mellett ezek az intézményi háttérrel létrejött lapok jelentették a legfontosabb publikációs lehetőséget a hazai botanikusoknak. A Nemzeti Múzeum természettudományos osztályainak lapja, a *Természetrajzi Füzetek*, már 1877-től publikációs lehetőséget biztosított a hazai flórakutatók számára. Kimagasló jelentősége volt a *Magyar Botanikai Lapoknak* is, melyet Degen Árpád hozott létre és adott ki közösen szerkesztve a budapesti Vetőmagvizsgáló Állomás néhány munkatársával. Ez a lap nemcsak a hazai flórakutatás számára biztosított fórumot, számos külföldi kolléga publikálta itt a balkáni flórakutatással kapcsolatos eredményeit.

Már a dualizmus első évtizedeiben számos új városi, megyei lokálpatrióta egyesület jött létre, melyek közül több olyan múzeumot alapított, amelynek természettudományos gyűjteménye is volt. A vidéki múzeumok helyzetét egy 1897-es rendelet rendezte, ami után erősödött az állami felügyelet, és nőtt a magyar állam anyagi támogatása (SIPOS 2013). Sok esetben ezek a múzeumok biztosítottak helyet a korszak első felében létrehozott olyan magánherbáriumoknak, melyeket orvosok vagy papok gyűjtöttek. A korszak második felében már jelentősebb a gimnáziumi tanárok szerepe a vidéki gyűjtemények gyarapításában, ezek a tanárok gyakran múzeumőri feladatokat is elláttak a természettudományos gyűjteményekben.

A hazai flórakutatás két legfontosabb központja, a Nemzeti Múzeum Növényteni Osztálya és a budapesti Vetőmagvizsgáló Állomás, jelentősen fejlődött az 1900-as években. A fejlődés egyik fontos eleme volt, hogy jelentősen növekedett az intézményekben dolgozó szakalkalmazottak száma. Több olyan

nagy szabású munka is ebben a két intézetben vette kezdetét az 1900-as években, melynek eredményei már csak a két világháború között jelentek meg.

Az egyik legnagyobb jelentőségű munka JÁVORKA Sándor (1925) határozója, a *Magyar Flóra* volt, mely a Kárpát-medence teljes edényes flórájának első, és mai napig utolsó kritikai feldolgozása volt. Jávorka, miközben a hazai flórakutatás egyik központi intézményében dolgozott, sikeresen vont be a hazai szakmát a határozó elkészítésébe. Munkatársán, Kümmerle Jenő Bélán kívül segítette Jávorka munkáját Degen Árpád, a budapesti Vetőmagvizsgáló Állomás igazgatója, aki a *Rosa* nemzetséget írta meg. Andrasovszky József, az Ampelológiai Intézet mun-



**7. ábra.** Az állami intézményekben dolgozó botanikusok száma a dualizmus időszakában (1867–1918). A tudományos intézmények munkatársai közé a Magyar Nemzeti Múzeum Növénytani Osztályának muzeológusait, a felsőoktatási intézményektől függetlenül működő agrárintézmények és a Központi Erdészeti Kísérleti Állomás botanikusait soroltuk. A felsőoktatási intézmények munkatársai közé az egyetemek növénytani tanszékein dolgozó tanárokat, adjunktusokat és tanársegédeket, az agrár akadémiaik növénytanszékeinek a vezetőit, az Állatorvosi Akadémia (később Főiskola) és az Kertészeti Tanintézet növénytanszékének vezetőit, valamint a Bányászati és Erdészeti Akadémia (később Főiskola) Növénytani Tanszékének vezetőit soroltuk. Az egyetemi magántanárok csak óraadó tanárok voltak, többségük más intézményben vagy gimnáziumban dolgozott.

**Fig. 7.** Number of botanists in state-operated scientific institutions in Hungary during the dualistic era (1867–1918). Employees of the scientific institutions include museologists of the Botanical Department of the Hungarian National Museum, botanists of the independent agricultural, viticultural and forestry research institutes. Employees of higher education include university professors, teaching assistants and academic staff of botanical departments in schools of agriculture, forestry, horticulture and veterinary medicine. The private teachers were only part-time employees of a university, they had a job in other scientific institutions or in secondary schools.

katársa, a *Vitis* nemzetség szerzője volt. Szabó Zoltán és Mágócsy-Dietz Sándor is hozzájárultak a mű elkészítéséhez, akik a Budapesti Egyetemen dolgoztak. Emellett számos „amatőr” taxonómus írt vagy lektorált fejezeteket, mint Lyka Károly (1869–1965), Gáyer Gyula (1883–1932), Trautmann Róbert (1873–1953), Gombocz Endre (1882–1945), Wagner János (1870–1955). Mivel a határozó hét évvel azután jelent meg, hogy véget ért a dualizmus időszaka, már az első világháború utáni korszak két legjelentősebb botanikusa, Soó Rezső (1903–1980) és Boros Ádám (1900–1973) is bekapcsolódott a munkába (JÁVORKA 1925).

A másik jelentős kutatás, amely a dualizmus időszakában zajlott, a Velebit hegység flórájának kutatása volt. Ezt a munkát a hazai flórakutatás másik meghatározó egyénisége, Degen Árpád szervezte, aki a budapesti Vetőmagvizsgáló Állomás vezetője volt. Az állomás munkatársai közül elsősorban Lengyel Géza, Szatala Ödön és Kocsis István segítettek a munkát. A Nemzeti Múzeum botanikusa, Kümmerle Jenő Béla is sokat kutatta a hegység flóráját, az ő eredményeit Degen Árpád szintén felhasználta, amikor a hegység flóraművét készítette. A kriptogám anyag feldolgozásában a Nemzeti Múzeum Növénytani Osztályának munkatársai is részt vettek: a csillárcsuszokokat (Characeae) Filarszky Nándor, a gombákat Moesz Gusztáv határozta. Sajnos a négykötetes *Flora Velebitica* csak 1936–1938-ban, Degen Árpád halála után jelent meg.

Szép példa az intézmények közötti és az intézményen belüli együttműködésre az albán flóra kutatása is, amit a Magyar Tudományos Akadémia támogatott az első világháború alatt. 1916–1917-ben Andrasovszky József, az Ampelológiai Intézet munkatársa, Csiki Ernő, a Nemzeti Múzeum Állattani Osztályának entomológusa, illetve Jávorka Sándor és Kümmerle Jenő Béla gyűjtöttek növényeket észak-albán területen. Az anyagot elsősorban a Nemzeti Múzeum munkatársai dolgozták fel. A virágos növényeket Jávorka Sándor, a páfrányokat Kümmerle Jenő Béla, az algákat Filarszky Nándor és Krenner József Andor (1900–1979), a mohákat Szepesfalvy (Szurák) János, a gombákat Moesz Gusztáv, a zuzmókat pedig Szatala Ödön és Timkó György határozta. A munkához nagy segítséget jelentett Degen Árpád herbáriumuma is (TELEKI és CSIKI 1926).

A fejlődés ellenére több, intézményi struktúrával kapcsolatos probléma is volt a korszakban, ami a flórakutatást érintette. Talán a legjelentősebb probléma az volt, hogy bár több intézményben is alkalmaztak olyan botanikusokat, akik a flórát kutatták, egyik intézménynek sem a flórakutatás volt a legfontosabb feladata. A budapesti Vetőmagvizsgáló Állomáson Degen Árpád vezetői pozíciójának köszönhető, hogy a hazai flórakutatás központjává tudott válni, annak ellenére is, hogy az intézményt a magyar mezőgazdaság támogatására hozták létre. A Nemzeti Múzeum Növénytani Osztályán pedig nagy munkát jelentett a gyűjtemények gyors gyarapodása, és az ehhez kapcsolódó adminisztráció, amely sok esetben elvette az időt a kutatómunkától.

Szintén problémát jelentett, hogy vidéken a fejlesztések nem haladtak olyan ütemben, mint a fővárosban. A korszak végére Budapesten már sok botanikus dolgozott oktatási, kulturális és tudományos intézményekben, ami segítette a szakemberek együttműködését. Eközben a kisebb vidéki városokban létrejött tudományos intézmények fejlődése megrekedt, a budapesti központosítás miatt több intézmény megszűnt vagy a fővárosba költözött, így vidéken továbbra is a civil kezdeményezésre létrejött egyesületek játszottak nagyobb szerepet a flórakutatásban. Kolozsváron az állami fenntartású tudományos intézményeket (vetőmagvizsgáló és gyógynövénykutató) sokáig az a Páter Béla vezette, aki a gazdasági iskolában és az egyetemen is oktatott. Ezek az intézmények legfeljebb egy-két botanikust alkalmaztak, így Erdélyben a flóra kutatásában elsősorban a Kolozsvári Egyetem Növénytani Tanszékének és az Erdélyi Múzeum Egyletnek volt vezető szerepe.

A problémák ellenére egy olyan, szinte előzmények nélküli intézményrendszer jött létre a dualizmus időszakában, amiben nemzetközi szinten is jelentős eredményeket értek el a botanikusok a Kárpát-medence és a Balkán flórakutatása terén. A budapesti intézmények szakemberei sikeresen dolgoztak együtt számos kutatási témában. A vezető intézményekben Degen Árpád és Jávorka Sándor kapcsolatot tartott a vidéki és külföldi botanikusokkal, segítették a munkájukat, és az eredményeiket is felhasználták olyan nagyszabású művekhez, mint a *Magyar Flóra* vagy a *Flora Velebitica*. Elmondható tehát, hogy a dualizmus időszakában, amikor a felsőoktatás biztosította a megfelelő szakembereket, a kulturális és tudományos intézmények azok a helyek, amelyek a hosszú távú, módszeres kutatómunkához megteremtették a hátteret. Ezekben az intézményekben jöttek létre a magyar botanika legfontosabb művei, amelyek csak szakmai összefogással valósulhattak meg.

### Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani Lőkös Lászlónak a cikk készítése során nyújtott segítségért, Papp Gábornak, a Növénytár könyvtárosának az áldozatos munkájáért, és Kerényi-Nagy Viktornak, hogy a Mezőgazdasági Múzeummal kapcsolatos irodalmat a rendelkezésemre bocsátotta.

### Irodalomjegyzék

- ALAPI GY. 1911: A Múzeumok és Könyvtárak Orsz. Főfelügyelősége hatáskörébe tartozó közgyűjtemények fejlődése az 1910. évben. Muzeumi és Könyvtári Értesítő 5: 168–195.
- ALLODIATORIS I. 1959: Dr. Szatala Ödön, 1889–1958. Élővilág 4: 46–47.
- ANDRASOVSKY J. 1914: Adatok Galatia és Lycaonia flórájához. (Additamenta ad floram Galaticam et Lycaonicam). Fritz Ármin Könyvnyomdája, Budapest, 106 pp.
- ANONYMUS 1869: Vidék. Fővárosi Lapok 6(4): 18.
- ANONYMUS 1895: Dr. Czákó Kálmán. Köztelek 5(91): 1804.

- ANONYMUS 1904: A magyarországi múzeumok és könyvtárak czímkönyve. Magyar Minerva 3. évfolyam 1903–1904. Athenaeum Irodalmi és Nyomdai R.-társulat, Budapest, 927 pp.
- ANONYMUS 1907: A mezőgazdasági múzeum. Budapesti Hírlap 27(136): 17–18.
- ANONYMUS 1912: A Múzeumok és Könyvtárak Orsz. Főfelügyelősége hatáskörébe tartozó közgyűjtemények fejlődése az 1911. évben. Muzeumi és Könyvtári Értesítő 6: 152–187.
- ANONYMUS 1917: A Turócszentmártoni Tót Múzeumról és növényteni gyűjteményéről. Muzeumi és Könyvtári Értesítő 11: 256–257.
- ANONYMUS 1940: Dr. Tuzson János. Index Horti Botanici Universitatis Budapestinensis 4: 5–11.
- ANONYMUS 1942: Dr. Varga Sándor. Turisták Lapja 54: 157.
- AUGUSZTIN B. 1922: M. kir. Gyógynövénykísérleti Állomás, Budapest, II. ker., Debrői-út 15. (Kgl. Ung. Medizinalpflanzen-Versuchsstation zu Budapest). Kísérletügyi Közlemények 25(1–4): 108–110.
- AUMÜLLER S. A., JEANPLONG J. (szerk.) 1983: Carolus Clusius Fungorum in Pannoniis observationum brevis historia et Codex Clusii. [Faksimile] Mit Beiträgen von einer internationalen Autorengemeinschaft. Akadémiai Kiadó, Akademischer Druck- und Verlagsanstalt, Budapest–Graz, 247 pp.
- BAKÓ B. 2013: Az első magyar természettudományi múzeum herbárium. Természet Világa 144(7): 104–107.
- BALOGH L. 2005: További források Szabó Imre szombathelyi botanikus tanár munkásságának ismeretéhez. (Further sources on the work of the Szombathely botanist and teacher Imre Szabó). Praenotica Folia historico-naturalia 8: 5–28.
- BODÓ S. 2016: A múzeumok története Magyarországon a dualizmus korában. Akadémiai doktori értekezés, Budapesti Történeti Múzeum, 300 pp.
- BARINA Z., SOMOGYI G., LACK H. W. 2017: World War I as a power for botanical studies. In: BARINA Z. (ed.) 2017: Distribution atlas of vascular plants in Albania, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 26–29.
- BOROS Á. 1947: Szakosztályi Ügyek. Botanikai Közlemények 42: 26–38.
- BOROS Á. 1958: Moesz Gusztáv emlékezete. Botanikai Közlemények 47(3–4): 223–238.
- BOROS Á., BOHUS G. 1959: Növényteni Szakülések. Botanikai Közlemények 48(1–2): 136–149.
- BUCZKÓ K. (szerk.) 1995: 125 éves a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 64 pp.
- BUDAI J. 1914: Adatok Borsodmegye flórájához. (Beiträge zur Flora des Komitates Borsod). Magyar Botanikai Lapok 13: 312–326.
- COSULICH C. 1991: Antonio Smoquina. Liburnia 52(1): 29–30.
- CSIKI E. 1907: A vidéki múzeumok természetrajzi gyűjteményeiről. Muzeumi Könyvtári Értesítő 1: 94–96.
- CSONGOR GY. 1960: A szegedi Móra Ferenc Múzeum herbariuma. (Das Herbarium des Szegeder Móra Ferenc Museums). A Móra Ferenc Múzeum Évkönyve 1958–1959: 197–221.
- DAPSY L. 1878: Vetőmagvizsgáló és növényéletteni kísérleti állomás Magyar-Óvárrott. Természettudományi Közlöny 10(106): 238–239.
- DEGEN Á. 1904: A *Ranunculus polyphyllus* W. K. Budapest mellett. (*Ranunculus polyphyllus* W. K. bei Budapest). Magyar Botanikai Lapok 3(6–7): 216–217.
- DEGEN Á. 1905: Deétéri dr. Borbás Vince. (Dr. Vincenz Borbás von Deéter). Magyar Botanikai Lapok 4(8–11): 172–244.
- DEGEN Á. 1906: Alföldi Flatt Károly. (Karl Flatt von Alföld). Magyar Botanikai Lapok 5(2–4): 50–62.
- DEGEN Á. 1907: A Magyar Királyi Állami Vetőmagvizsgáló Állomások. Pallas Részvénytársaság, Budapest, 23 pp.

- DEGEN Á. 1922: M. kir. állami vetőmagvizsgáló állomás Budapest, II., Kis Rókus-u. 3. (Kgl. Ung. Samenkontrollstation in Budapest). Kísérletügyi Közlemények 25(1–4): 73–80.
- DEGEN Á. 1932: Megemlékezés Istvánffi Gyuláról (Gyula von Istvánffi). Botanikai Közlemények 29(1–4): 12–22.
- DEGEN Á. 1936: Flora Velebitica (1. kötet). Verlag der Ungar. Akademie der Wissenschaften, Budapest.
- DEGEN Á. 1937: Flora Velebitica (2. kötet). Verlag der Ungar. Akademie der Wissenschaften, Budapest.
- DEGEN Á. 1938a: Flora Velebitica (3. kötet). Verlag der Ungar. Akademie der Wissenschaften, Budapest.
- DEGEN Á. 1938b: Flora Velebitica (4. kötet). A Magyar Tudományos Akadémia kiadása, Budapest, LXXIX + 99 pp.
- DICENTY D. 1922: M. kir. Szőlő- és Borgazdasági Központi Kísérleti Állomás (Ampelológiai Intézet) Budapest, II. ker., Debrői-út 15. szám. (Die Kgl. Ung. Versuchsanstalt für Weinbau und Kellerwirtschaft (Ampelologisches Institut) zu Budapest, II., Debrői-út 15.). Kísérletügyi Közlemények 25(1–4): 111–116.
- EGYED Á. 1969: Ki volt Budai József? Korunk 28(12): 1896–1897.
- FEHÉR GY. 1994: A mezőgazdasági kísérletügyi állomások szerepe a dualizmus kori agrárfejlődésben. (Mezőgazdaságtörténeti tanulmányok 9.). Mezőgazdasági Múzeum, Budapest, 196 pp.
- FEIGLER F. 1907: A Pozsonyi Orvos-Természettudományi Egyesület múzeumának ötvenéves multja. In: FISCHER J., ORTVAY T., POLIKEIT K. (szerk.): 1856–1906 Emlékmű. Kiadja a Pozsonyi Orvos-Természettudományi Egyesület fennállásának ötvenedik évfordulója alkalmából. Pozsonyi Orvos-Természettudományi Egyesület, Pozsony, pp. 75–94.
- FEJŐS I. 1965: A Magyar Nemzeti Múzeum története 1848–1944. Folia Archaeologica 17: 285–303.
- FEKETE G., KOVÁTS D. 1974: Magyar herbáriumok. 12. A 100 éves Növénytár herbáriumainak története. II. Herbarium Carpatopannonicum. Botanikai Közlemények 61(3): 223–228.
- FILARSZKY N. 1902: A növénytani osztály története és jelen állapota. In: A Magyar Nemzeti Múzeum Növénytára, Budapest, Hornyánszky Viktor, pp. 5–20.
- FISCHER J. 1907: A Pozsonyi Orvos-Természettudományi Egyesület története. In: FISCHER J., ORTVAY T., POLIKEIT K. (szerk.): 1856–1906 Emlékmű. Kiadja a Pozsonyi Orvos-Természettudományi Egyesület fennállásának ötvenedik évfordulója alkalmából. Pozsonyi Orvos-Természettudományi Egyesület, Pozsony, pp. 1–74.
- FÖLDEVÁRY D. 1911: A *Gagea pusilla* virágjának biológiája. A kert 17(15): 465–468.
- FRAKNÓI V. 1908: Visszatekintés a Múzeumok és Könyvtárak Országos Tanácsa és Főfelügyelősége egy évtized munkásságára. Stephaneum Nyomda R. T., Budapest, 17 pp.
- FRENYÓ V. 1993: Paál Árpád halálának 50. évfordulójára. Botanikai Közlemények 80(1): 9–12.
- FÜHRER E. és SOLYMOS R. 2008: 110 éves az intézményes erdészeti kutatás, erdészeti „kísérletügy”. In: ALBERT L. et al. (szerk.): Erdészeti felsőoktatás 200 éve. Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar, Sopron, pp. 209–219.
- FÜLÖP É. M. 2007: A Magyar Mezőgazdasági Múzeum gyűjteményeinek gyarapodása az elmúlt száz esztendőben. A Magyar Mezőgazdasági Múzeum Közleményei 2005–2007: 37–58.
- GASKÓ B. 2003: A szegedi múzeum természettudományi részlegének története: I. fejezet A természettudományi gyűjtemény. – *Studia Naturalia* 3: 13–163.
- GOMBOCZ E. 1936: A magyar botanika története. A magyar flóra kutatói. MTA, Budapest, 636 pp.
- GORKA S. 1908: A Magyar Királyi Mezőgazdasági Múzeum. Természettudományi Közöny 40(468): 453–466.



- GULYÁS P. 1940: Magyar írók élete és munkái – új sorozat, 2. kötet. Magyar Könyvtárosok és Levéltárosok Egyesülete, Budapest, 1272 hasáb.
- GULYÁS P. 1941: Magyar írók élete és munkái – új sorozat, 3. kötet. Magyar Könyvtárosok és Levéltárosok Egyesülete, Budapest, 1272 hasáb.
- GYELNIK V. 1931: Ramalinae duae novae e Paraguay. *Annales de Cryptogamie exotique* (Paris) 4(3–4): 150–152.
- GYÖRFFY I. (1943): Erdély virágtalan növényei (Cryptogamae) a kutatás jövőtnéző megvilágításában. Az Erdélyi Múzeum-Egyesület kiadása, Kolozsvár, 40 pp.
- HORVÁTH E. 1966: Adatok Szabó Imre életrajzához és botanikai munkásságához. (Daten über das Leben und die botanische Tätigkeiten von Imre Szabó). *Savaria - a Vas megyei Múzeumok Értesítője* 3: 71–83.
- HUSZ B. 1938: Dr. Schilberszky Károly emlékezete. (1863–1935) (Karl F. Schilberszky). *Botanikai Közlemények* 35(1–2): 1–22.
- JANKA V. 1880: A Magyar Nemzeti Múzeum Fűvészeti Osztályának történetéhez. *Természetrajzi Füzetek* 4(1–2): 13–16.
- JÁNOSSY A. 1957: Kern Hermann 1876–1957. *Növénytermelés* 6(1): 1–2.
- JANOVSZKY L. 1895: A Trencsén vármegyei Természettudományi egyesület története 1877–1895. A Trencsén Megyei Természettudományi Egylet évkönyve 17–18: 24–54.
- JÁVORKA S. 1925: Magyar Flóra. Studium, Budapest, 1307 pp.
- JÁVORKA S. 1957: Bernátsky Jenő emlékezete (1873–1945). *Botanikai Közlemények* 47(1–2): 1–3.
- JÁVORKA S., CSAPODY V. 1934: A magyar flóra képekben. (*Iconographia florae Hungaricae*). Természettudományi Társulat, Studium, Budapest, 576 pp.
- KANITZ Á. 1874: II. Növénytani osztály. *Erdélyi Múzeum* 1(4): 64–66.
- KÁROLY R. 1912: A mezőgazdasági kísérletügyi intézmények 1906–1910. évi működése. *Kísérletügyi Közlemények* 15(Pótfüzet): 1–348.
- KÁRPÁTI Z. 1967: Lengyel Géza emlékezete (1884–1965). *Botanikai Közlemények* 54(3): 117–121.
- KÁRPÁTI Z. 1970: Zsák Zoltán emlékezete (1880–1966). (*Erinnerung an Zoltán Zsák*). *Botanikai Közlemények* 57(1): 1–7.
- KENYERES Á. (szerk.) 1967: Magyar Életrajzi Lexikon 1. kötet, A–K. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1040 pp.
- KENYERES Á. (szerk.) 1969: Magyar Életrajzi Lexikon 2. kötet, L–Z. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1104 pp.
- KERÉNYI-NAGY V. 2018: A Magyar Mezőgazdasági Múzeum és Könyvtár Agrobotanikai gyűjteményének kincsei. *Botanikai Közlemények* 105(2): 286.
- KERN H. 1922: M. Kir. Növényélet- és Kórtani Állomás, Budapest II., Debrői-út 17. (Kgl. Ung. Pflanzenphysiologische und Phytopathologische Anstalt zu Budapest, II, Debrői-út 17.) *Kísérletügyi Közlemények* 25(1–4): 133–140.
- KISS L. 2015: Egy „bogaras” doktor – Brancsik Károly (1842–1915), Trencsén vármegye főorvosa. *Orvosi Hetilap* 156(46): 1875–1877. <https://doi.org/10.1556/650.2015.ho2533>
- KOCS I. 2015: Bibó József (1843–1914) herbáriumi gyűjteménye a Székely Nemzeti Múzeumban. (The Herbarium of József Bibó (1843–1914) from Székely National Museum). *Acta Siculica* 2014–2015: 39–69.
- KOVÁTS S. 1908: A csanádi papnevelde története. 1806–1906. Csanádegyházmegyei Könyvnyomda, Temesvár, 567 pp.
- KUHN L. 1878: Társulati ügyek. *Természettudományi Füzetek* 2(2): 53–57.
- LENDL A. 1906: Kis-ázsiai utazásom. *Természet* 9(21): 241–242.

- LENGYEL G. 1927: Visszapillantás a Szakosztály háromszáz ülésére. *Botanikai Közlemények* 24(3–4): 82–91.
- LENGYEL G. 1936: Degen Árpád emlékezete 1866–1934. (Erinnerung an Árpád v. Degen). *Botanikai Közlemények* 33(1–6): 1–77.
- LENGYEL G. 1939: Gerhardt Guido 1876–1939. *Kísérletügyi Közlemények* 41(1–6): 153–154.
- MÁGÓCSY-DIETZ S. 1932: Csikmádéfalvi Istvánffi Gyula emlékezete. (Zum Gedächtnis Gyula Istvánffi's von Csikmádéfalva). *Botanikai Közlemények* 39(1–4): 1–11.
- MAGYAR P. 1961: Dr. Roth Gyula 1873–1961. *Az Erdő* 10(3): 81–87.
- MIHALIK J. 1915: A Múzeumok és Könyvtárak Orsz. Főfelügyelősége hatáskörébe tartozó közgyűjtemények működése és fejlődése az 1914. évben. *Muzeumi és Könyvtári Értesítő* 9: 40–131.
- MIHALIK J. 1916: A Múzeumok és Könyvtárak Orsz. Főfelügyelősége hatáskörébe tartozó közgyűjtemények működése és fejlődése az 1915. évben. *Muzeumi és Könyvtári Értesítő* 10: 80–162.
- MIHALIK J. 1917: A Múzeumok és Könyvtárak Orsz. Főfelügyelősége hatáskörébe tartozó közgyűjtemények működése és fejlődése az 1916. évben. *Muzeumi és Könyvtári Értesítő* 11: 142–218.
- MOESZ G. 1933: Kümmerle Jenő Béla emlékezete. (Zum Gedächtnis Eugen Béla Kümmerle's). *Botanikai Közlemények* 30(1–4): 1–22.
- MOESZ G. 1941: Thaisz Lajos. In: FÖRSTER R. (szerk.): *A Kis Akadémia negyvenkét esztendeje az ezredik előadásig 1899–1941. A Kis Akadémia Könyvtára XLII.*, Budapest. pp. 463–464.
- MOESZ G. 1943: Filarszky Nándor emlékezete. (Erinnerung am N. Filarszky). *Botanikai Közlemények* 40(3–4): 147–169.
- NEMES L. 1999: Anisits János Dániel emlékére (To the János Dániel Anisits's memory). *Debreceni Pozsgás-Tár* 2 (különszám): 2–61.
- PAÁL Á. 1926: Linhart György (Georg Linhart). *Folia Cryptogamica* 1(3): 101–109.
- PÁZMÁNY D. 1996: Elhunyt László Kálmán 1900–1996. *Clusiana* 3: 105–108.
- PÉTER M. 1925: Dr. László Ferenc. *Pásztortűz* 11(20): 422–424.
- PIFKÓ D. 2018a: Botanikai élet a dualizmus kori Magyarországon (1867–1918). I. A felsőfokú oktatás fejlődése és annak hatása a hazai botanikára. *Botanikai Közlemények* 105(2): 179–222. <https://doi.org/10.17716/botkozlem.2018.105.2.179>
- PIFKÓ D. 2018b: Magyar botanikusok határozója a dualizmus utolsó éveiből. *Kitaibelia* 23(2): 117–132. <https://doi.org/10.17542/kit.23.117>
- PIFKÓ D., ANDRIK É., KOHUT E., KARÁCSONYI K., KISH R., SHEVERA M. 2015: Vágner Lajos (1815–1888) hagyatéka a Magyar Természettudományi Múzeumban (Lajos Vágner's (1815–1888) scientific heritage in the Hungarian Natural History Museum). *Annales historico-naturales Musei nationalis hungarici* 107: 239–256.
- PRISZTER SZ. 1994: Raoul Francé emlékezete (1874–1943). *Botanikai Közlemények* 81(1): 105–106.
- RAPAICS R. 1926: Linhart György emlékezete. *Természettudományi Közlöny* 58(831): 217–231.
- ROTH Gy. 1922: Vadas Jenő (1857–1922). *Erdészeti Lapok* 61(15–16): 211–216.
- SIPOS M. 2013: Wlassics Gyula szerepe a magyar könyvtárügyben a századfordulót követő évtizedekben. 1. rész. *Könyvtári Figyelő* 59(1): 91–114.
- SOMLYAY L. 1997: Szepesfalvy János. In: NAGY F. (szerk.): *Magyar Tudó lexikon A-tól Zs-ig*. Better Kiadó, Budapest, pp. 768–769.
- SOMLYAY L. 1999: Növénytan. In: FÁBRY Gy. (szerk.): *Magyarország a XX. században* 4. kötet. Tudomány 1. Műszaki és természettudományok, Babits Kiadó, Szekszárd, pp. 481–489.
- SOÓ R. 1932: Kritikai megjegyzések és újabb adatok a magyar flóra ismeretéhez V. (Kritische Bemerkungen und neue Beiträge zur Kenntnis der ungarischen Flora V.). *Botanikai Közlemények* 29(5–6): 122–132.

- SOÓS G. 1979: Ünnepi megemlékezés Doby Géza professzorról. *Agrártudományi Közlemények* 38 (1–2): 1–4.
- SOÓS L. 1988: Az Országos Phylloxera Kísérleti Állomás létrehozása. *Agrártörténeti Szemle* 30: 339–365.
- SURÁNYI B. 1992: Adalék rét- és legelőgazdálkodásunk 1867–1945 közötti történetéhez. *Agrártörténeti Szemle* 34(1–4): 77–118.
- SZABÓ Cs. 2016: Béla Cserni and the beginnings of urban archaeology in Alba Iulia. *Editura Mega, Cluj-Napoca*, 222 pp.
- SZABÓ L. Gy. 2015: A magyar gyógynövénykutatás kiemelkedő alakjai. Visszatekintés a Gyógynövény Kutató Intézet centenáriuma alkalmából. 1. rész. *Gyógyszerészet* 59: 24–33.
- SZINNYEI J. 1893: Magyar írók élete és munkái, 2. kötet. Hornyánszky Viktor könyvkereskedése, Budapest, 1474 hasáb.
- SZINNYEI J. 1897: Magyar írók élete és munkái, 5. kötet. Hornyánszky Viktor könyvkereskedése, Budapest, 1468 hasáb.
- SZINNYEI J. 1905: Magyar írók élete és munkái, 10. kötet. Hornyánszky Viktor könyvkereskedése, Budapest, 1440 hasáb.
- SZINNYEI J. 1908: Magyar írók élete és munkái, 12. kötet. Hornyánszky Viktor könyvkereskedése, Budapest, 1438 hasáb.
- SZINNYEI J. 1914: Magyar írók élete és munkái, 14. kötet, Hornyánszky Viktor könyvkereskedése, Budapest, 1958 hasáb.
- SZMODITS L. 2015: Anno... Neves magyar gyógyszerész évfordulók 2015-ben. *Gyógyszerészet* 59: 34–38.
- TAKÁCS A., SÜVEGES K., LJUBKA T., LÖKI V., LISZTES-SZABÓ Zs., MOLNÁR V. A. 2015: A Debreceni Egyetem Herbárium (DE) II: A „Siroki Zoltán Herbárium” (The Herbarium of Debrecen University (DE) II.: The „Zoltán Siroki Herbarium”). *Kitaibelia* 20(1): 15–22. Elektronikus melléklet (Electronic Appendix) <https://doi.org/10.17542/kit.20.15>
- TAKÁCS I. 1967: A Magyar Mezőgazdasági Múzeum rövid története. *A Magyar Mezőgazdasági Múzeum Füzetei* 19: 1–52.
- TELEKI P., CSIKI E. 1926: A Magyar Tudományos Akadémia Balkán-kutatásainak tudományos eredményei 3. Adatok Albánia flórájához. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 346 pp.
- TÉTÉNYI P. (1995): A Gyógynövény Kutató Intézet története (1915–1990) 1. rész. – *Gyógyszerészet* 39(7): 503–509.
- V. GÓZ G. 1990: A Kolozsvári Gyógynövénykutató Állomás működése a századfordulón. (Das Heilpflanzenforschungsstation in Kolozsvár (Klausenburg – Cluj Napoca) um die Jahrhundertwende). *A Magyar Mezőgazdasági Múzeum Közleményei* 1988–1989: 185–209.
- VERSEGHY K. 1963: A catalogue of the new lichen names described by Ö. Szatala. *The Lichenologist* 2(2): 178–189. <https://doi.org/10.1017/s0024282963000177>
- VIGH K., BALOGH L. 2009: A szombathelyi Savaria Múzeum Természettudományi Tárának története. (History of the Szombathely Savaria Museum Natural History Department). *Savaria – a Vas megyei Múzeumok Értesítője* 32(2): 175–265.
- VOIT K. 1992: A magyar közgyűjteményrendszer történetének vázlata a századfordulótól 1949-ig. I. *Magyar Könyvszemle* 108(1): 23–43.
- WLASSICS Gy. 1913: A Múzeumok és Könyvtárak Orsz. Főfelügyelősége hatáskörébe tartozó közgyűjtemények fejlődése az 1912. évben. *Muzeumi és Könyvtári Értesítő* 7: 132–166.
- ZBORAY B. 1985: Dr. Weber Dezső (1883–1952). *Gyógyszerészet* 29: 227–228.
- ZÓLYOMI B. 1961: Jávorka Sándor. *Magyar Tudomány* 68(11): 683–686.

## **An overview of botany in Hungary during the dualistic era (1867–1918) II. Cultural and scientific institutions**

D. PIFKÓ

Department of Botany, Hungarian Natural History Museum, H–1087 Budapest,  
Könyves Kálmán krt. 40, Hungary; pifko.daniel@nhmus.hu

Accepted: 6 May 2019

**Key words:** agricultural institution, floristical studies, herbarium, history of botany, museum.

Prior to the dualistic era, among the contemporary cultural institutions, “full-time” botanist was employed in the Hungarian National Museum only, and scientific institutes dealing with botany did not exist at all in Hungary at that time. In the early period of dualism, the education of botany underwent a remarkable development, and the trend continued then throughout the era. More and more well-trained professionals graduated in the rapidly developing higher education institutions, who started to work as a botanist in the new cultural and scientific institutions established since the 1880s. These scientific institutions developed greatly during the last period of the era, employing 25–30 botanists by the time before the First World War. After the Austro-Hungarian Compromise, an independent botanical department was established within the Hungarian National Museum employing one botanist in the beginning. By the end of the period, six university graduates were working in the department, which thus become one of the most important Hungarian institutions of flora research.

In the countryside, museums had been founded by local patriotic associations, which also had natural history collections. These museums were placed under state control in 1897, ensuring their long-term survival. Plant collections of many countryside museums were increased and maintained also by local teachers, priests, doctors or other professional amateur botanists, who also played a significant role in the flora inventory of Hungary.

Agricultural, viticultural and forestry research institutes have been established since the 1880s, primarily accompanying the educational institutions of the capital or of the countryside. In the last two decades of the era, there was a plan to establish a central National Institute of Agriculture and Vine in the capital. Thus, numerous agricultural institutes were moved to Budapest, under the control of the Ampelology Institute, which operated independently of the educational institutions. Agricultural and forestry research institutes were involved in floristic research at various intensities. One of the most important centers was the Seed Testing Station in Budapest led by Árpád Degen.

## A kereklevelű harmatfű (*Drosera rotundifolia* L.) szaporodásbiológiai vizsgálata, különös tekintettel az *ex situ* természetvédelmi módszerekre

CZUPPON Bálint<sup>1</sup>, ifj. PAPP László<sup>2</sup>, TÓTH Zoltán<sup>3</sup> és SZÉPLIGETI Máttyás<sup>4</sup>

<sup>1,3</sup>Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológiai Intézet, Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék,

1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c; <sup>1</sup>biologus.elte@gmail.com

<sup>2</sup>Eötvös Loránd Tudományegyetem, Fűvészkert, 1083 Budapest, Illés u. 25.

<sup>4</sup>Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság, 9941 Őriszentpéter, Városszer 57.

Elfogadva: 2019. március 19.

**Kulcsszavak:** aljzatpreferencia-vizsgálat, csíráztatás, Fekete-tó tőzegláp, magmorfológia, rovar-emésztő növény, vegetatív szaporítás.

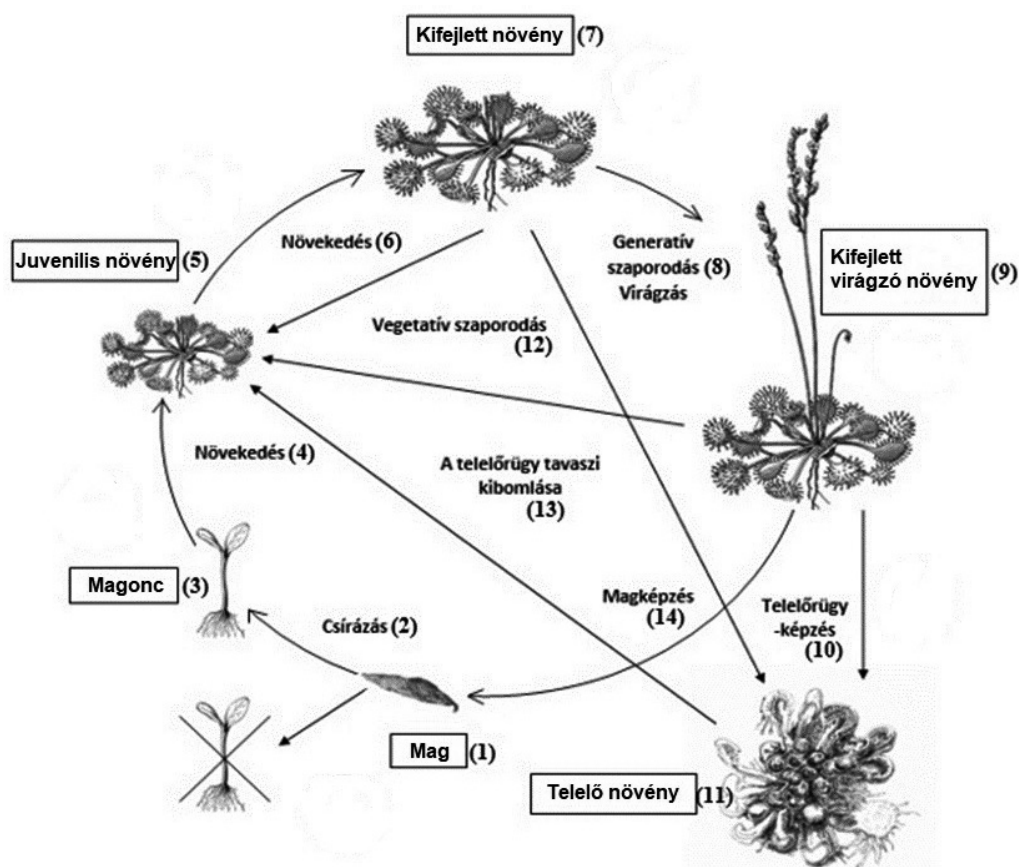
**Összefoglalás:** A hazánkban jégkorszaki reliktum kereklevelű harmatfű (*Drosera rotundifolia* L.) állományai jelentősen megfogyatkoztak az utóbbi évtizedekben, a túlélő populációk megóvása egyre nagyobb nehézséget jelent a természetvédelem számára. Kutatásunk célja a rovar-emésztő növény szaporodásbiológiájának megismerése és a faj élőhelyen kívüli, *ex situ* természetvédelmi célú megőrzése az Őrségi Nemzeti Parkkal együttműködve. Egy olyan *ex situ* módszertani ajánlást kívánunk kidolgozni, mellyel a lehető legkisebb ráfordítással, a legeredményesebben szaporítható magról a faj mesterséges környezetben, szükség esetén az adott élőhelyre való visszatelepítéssel. Vizsgálatainkat összesen 11 400 db magon végeztük: az őrségi természetes élőhelyi (Fekete-tó) gyűjtésű magok mellett saját nevelésű, kertészeti állományból (Hollandia) származó növények magjait is bevontuk. Digitális fotóinkon elvégzett pixelszám-alapú méret meghatározással tanulmányoztuk a magok morfológiai jellemzőit. Üvegházi kísérletben teszteltük a csírázás fényigényét, a vernalizáció hatását a csírázásra, különböző aljzatokon a kelés sikerét, továbbá a levéldugványról történő vegetatív szaporítás hatékonyságát. A mag morfológiájára vonatkozó eredményeink mindkét magminta esetében megegyeztek a szakirodalmi adatokkal: a keskeny ellipszoid alakú magok mérete 1,46 mm × 0,21 mm, és a csíkozott maghéj nem tapad szorosan az embrióhoz. A kis méretű (0,20 mm × 0,10 mm) embrió fakó sötétbarna színű, sima felszínű, ellipszoid alakú, és annak felszínén is finom csíkozottság van. Kimutattuk, hogy az eredményes csíráztatás feltétele a megfelelő időtartamú vernalizáció és a magok fényen való hajtatása. A legjobb csírázási eredményt a magok 5 hétig tartó, 0–3 °C-on végzett hidegkezelésével, majd a magvetés fényen történő inkubálásával (25–30 °C-on) értük el. Az aljzatpreferencia-vizsgálatok azt mutatták, hogy a tesztelt 9-féle csíráztatási aljzat közül a kereklevelű harmatfű magjai élő tőzegmohában (*Sphagnum* spp.) csíráznak a legeredményesebben. A növény levéldugványról történő vegetatív szaporítását a magról történő felszaporítás mellett különösen eredményesnek találtuk (közelítően 1,5-szeres utódszám). Levéldugványról rövidebb idő alatt és nagyobb tömegben szaporítható mesterséges környezetben a faj, ellenben a vegetatíván létrehozott egyedek visszatelepítését csak vész megoldásként javasoljuk az alacsony genetikai diverzitás miatt.

## Bevezetés

A rovaremészítő életmódú kereklevelű harmatfűvet (*Drosera rotundifolia*) legelőször Linné írta le 1753-ban. Neve a görög eredetű *Drosera* „napban csillogó” kifejezésből származik, a „*rotundifolia*” pedig a levéllemezek kerek alakjára utal. Nemzetségének leggyakoribb faja, elterjedése cirkumboreális, (tőzeg)lápok és mocsarak lakója. Vékony, szálas gyökerekkel rendelkezik, hajtása kisméretű, gracilis. A levélnyel hosszú, a levéllemez kiszélesedő és kerekded, amelyen ragadós anyagot és emésztőenzimeket termelő nyeles mirigyek találhatók. Az emésztés során a levéllemez a préda köré hajlik a hatékony tápanyagfelszívás érdekében (DARWIN 1875, 1878; LLOYD 1942, SCHULZE 1990). Ősszel a növény levelei telelőrüggyet képeznek, ennek segítségével vészeli át a kedvezőtlen időszakot (CROWDER et al. 1990). A faj életciklusában 6 fő stádium különíthető el (1. ábra): mag, magonc, juvenilis növény, kifejlett növény, virágzó kifejlett növény, továbbá telelőrügy (NORDBAKKEN et al. 2004). A növény füzéres forgóvirágzattal rendelkezik, melyben a hímnős virágok megtermékenyítését (elsősorban önbeporzást) követően sokmagvú toktermés alakul ki. Az önbeporzás mellett az egyedek közti, szél vagy rovar közvetítette keresztbeporzást is megfigyeltek, de jóval ritkábban (MURZA és DAVIS 2003, WOLF et al. 2006, BARANYAI és JOOSTEN 2016). A fekete színű és keskeny ellipszoid alakú magok igen kicsik, hosszuk 1,50–1,70 mm, szélességük pedig 0,20–0,30 mm (BOJNANSKY és FARGASOVÁ 2007, BARANYAI és JOOSTEN 2016). A kis magtömegnek (10–20  $\mu\text{g}$ ) köszönhetően a magok meszsziire juthatnak különböző terjesztési módok (szél, víz, állatok) által (SWALES 1975, CROWDER et al. 1990, ENGELHARDT 1998). A magok eredményes csírázásához előkezelésként hideghatás, majd ezt követően magas fényintenzitás és hőmérséklet szükséges, gombapartner jelenléte nélkül (CROWDER et al. 1990, BASKIN és BASKIN 1998, 2001; BASKIN et al. 2001). A csírázásban fontos indukciós szerepe van a fénynek, ezért a magok csíráképessége rendkívül gyorsan csökken a talaj takarási mélységének növekedésével (CAMPBELL és ROCHEFORT 2003). A faj generatív szaporodásán kívül a természetben is előfordul vegetatív szaporodás, ami a levélnyélen és a levéllemez adaxiális felszínén vagy a virágzati tengelyen megjelenő sarjakkal történik (WEILBRENNER 1974).

Napjainkban számtalan tényező veszélyezteti a kereklevelű harmatfű hosszú távú fennmaradását mind hazai, mind pedig világviszonylatban. A legnagyobb veszélyt továbbra is az élőhelyek megszűnése jelenti tőzegtányászat, illetve a lápok lecsapolása miatt, ezért nagyon fontos a lápok kiemelt védelme és hidrológiai funkcióik tartós biztosítása. A lápok érzékenyen reagálnak a hőmérséklet vagy a csapadékmennyiség változására. A kereklevelű harmatfű kiszáradásra mutatott nagyfokú érzékenysége miatt különösen nagy veszély fenyegeti azokon a területeken, ahol a klímamodellek erőteljes felmelegedést jósolnak (VOJNIC-

ZELIC 2017). A megváltozó klíma olyan növényfajok (főként nagyobb termetű és erőteljes sásfajok) megjelenését is eredményezi, melyek kiszorítják a harmatfűvet eredeti élőhelyéről (NORDBAKKEN et al. 2004, BARANYAI és JOOSTEN 2016). Emellett veszélyeztető tényezőként meg kell említeni azokat az antropogén hatásokat is, amelyek közvetlenül az élőhelyen, vagy közvetve, annak közelében érvényesülnek. Ezek közé tartozik a fakitermelés, az élőhelyi tüzesetek, az útépitések és a levegőszennyezés hatása, az állatállomány által okozott taposási kár, valamint a turizmus. Utóbbi kapcsán a növény kuriózum, „húsevő” habitusából adódóan jelentősek a közvetlen antropogén hatások, mint a fotózás, kiásás, eltulajdonítás, illetve az ezekkel járó taposás (FARKAS 1999, WOLF et al. 2006, SZÉPLIGETI 2014, 2015; BARANYAI és JOOSTEN 2016).



1. ábra. A kereklevelű harmatfű (*Drosera rotundifolia*) életciklusa és habitusa.  
(A [www.enciklopedija.hr](http://www.enciklopedija.hr) után módosítva)

**Fig. 1.** Life cycle and habit of the perennial round-leaved sundew (*Drosera rotundifolia*). (Modified from [www.enciklopedija.hr](http://www.enciklopedija.hr)) (1) seed; (2) germination; (3) seedling; (4,6) growth; (5) juvenile plant; (7) adult plant; (8) generative reproduction, flowering; (9) adult, flowering plant; (10) hibernacula development; (11) wintering plant; (12) vegetative reproduction; (13) awakening from hibernacula in spring; (14) seed maturation.

Természetvédelmi szempontból világviszonylatban és hazánkban is égető probléma a pangóvizés, lápos élőhelyek gyors pusztulása, ami főként antropogén hatásokra vezethető vissza (MOORE 2002). A magyarországi lápok mintegy 97%-a esett áldozatul a 19. és 20. század során az árvízi védekezést szolgáló nagy lecsapolásoknak és folyamatszabályozásoknak. Ezt követően pedig sorra tűntek el lápos élőhelyeink a mezőgazdaságilag hasznosítható területek növelésének reményében (SULYOK és ILONCZAI 2002). Az élőhelyek megszűnésével a kereklevelű harmatfű a következő termőhelyekről, s ezzel az ország jelentős részéről eltűnt: Bátor, Csaroda, Egerbakta, Zalaszántó, Felsőszőlő, Apátistvánfalva, Magyarszombatfa, Gödörháza, Órimagyarósd (BARTHA et al. 2015, SZÉPLIGETI 2015). Hazánkban mai szórványos előfordulását és a perifériális helyzetű, izolált populációk fennmaradását egyrészt a természetvédelem aktív beavatkozásának, másrészt az élőhely természeti adottságainak köszönheti: mezőgazdasági hasznosításra alkalmatlan, illetve a folyószabályozások alól kieső területeken él. Ugyanakkor az izolált állományok hosszú távú fennmaradását veszélyezteti a súlyos beltenyésztettség és az ebből adódó csökkent genetikai diverzitás. Tovább fokozódik az önmegporzás, a szomszédos tövek közötti rokonsági fok növekedik, a magok csírázási erélye csökken (CHUNG et al. 2013).

A faj a hazai flórában védett jégkorszaki reliktum. Magyarországon jelenleg az Északi-középhegység (Sirok, Kelemér) és az Őrség-Vendvidék (Szőce, Szakonyfalu, Szalafő) tőzegmohás lápjaiban fordul elő (FARKAS 1999, BARTHA et al. 2015, VOJNIC-ZELIC 2017). Az Őrség-Vendvidéken a kereklevelű harmatfűnek természetes állományai csupán a szalafői Fekete-tó és a szőcei láprétek területén maradtak fenn. Ezekben a helyszíneken az Őrségi Nemzeti Park munkatársai az izolált populációk védelme érdekében élőhelyi kezeléseket végeznek. Emellett a Szakonyfalu-közeli Grajka-patak völgyéből a korábban eltűnt állományt visszatelepítették, míg a Sásos-tavon betelepítés útján új állományt hoztak létre (BARTHA 2000, SZÉPLIGETI 2011, 2014, 2015; BARTHA et al. 2015, VOJNIC-ZELIC 2017). A faj sikeres megőrzésének kulcsa a rendszeres élőhelyi kezelések alkalmazása. A legfőbb teendő a növényt érintő kompetíció mérséklése a környező növények visszavágásával, a kereklevelű harmatfű árnyékolásának megszüntetése, mivel az a fényért való küzdelemben más edényesekkel szemben alulmarad (GALAMBOSI et al. 2000, GALAMBOSI 2002, SZÉPLIGETI 2011, 2014, 2015). Emellett különösen fontos a terület vízutánpótlásának biztosítása, így a rétegforrások rendszeres kitisztítása (NORDBAKKEN et al. 2004, SZÉPLIGETI 2014, 2015; VOJNIC-ZELIC 2017).

A Szőce-patak völgyében a 127 hektár területű tőzegmohás átmeneti lápréteg lágyszárú szintjét egy sásfajok dominálta, teljesen zárt növényzet alkotja. A mohaszint ennek tövében különböző tőzegmoha fajokkal képviselt. Az élőhelyen a kereklevelű harmatfű mind a tőzegmoha párnákban (megnyúlt hajtástengellyel), mind pedig a kezelés hatására felnyílt talajfelszínen (rozettát alkotva) megtalál-



ható. A perifériális helyzetű populáció 2005-ben a kipusztulás szélén állt, de az élőhelyi kezeléseknek köszönhetően – mint amilyen a sásfajok kaszálása, széna lehordása, rétegforrások kitisztítása – 2017-re az egyedszám 569 töre nőtt.

A szalafői Fekete-tó a feltöltődés előrehaladott stádiumában lévő tőzegmohaláp, melyet lombelegyes erdeifenyves erdő övez. A sásfajok dominálta lágy-szárúsztint tövében tőzegmohafajok vannak, a harmatfű egyedeinek többsége pedig kisebb-nagyobb halmokon tőzegmoha és szőrmoha között fejlődik. A 2017-es felmérések alapján 2474 tő található az élőhelyen, így ez a legnagyobb, stabil állomány az Őrségi Nemzeti Park területén.

A Grajka-patak völgyében friss vízellátású, oligotróf élőhelyen, legfőképp sásfajok által uralt növényzet alakult ki. A sásfajok tövében elszórva vannak csak jelen tőzegmohafoltok, amelyeken a kereklevelű harmatfű él. Az élőhelyen az 1990-es évekig még természetes módon előfordult a harmatfű, majd az élőhely záródása miatt eltűnt. 2011-ben, az élőhelyi kezelést követően magvetéssel került sor a visszatelepítésre, melynek során a csíranövények nem csak a tőzegmoha foltokban voltak megfigyelhetők, hanem a nyílt talajfelszínen is. A 2017-es felmérés alapján a kis egyedszámú visszatelepített populáció 86 tőből áll.

2011-ben elkészült a kereklevelű harmatfű fajmegőrzési terve, melyben a Szentgotthárd-Farkasfa közelében található Sásos-tó kiemelt szerepet kapott a faj új, potenciális élőhelyen való megtelepítésében. Az élőhely tőzegmohás ingólap sásfajok uralta gyepszinttel, amelyek közt összefüggő, a vízfelszínen úszó *Sphagnum* szőnyeg található. A szegélyzónában reketttyefűz (*Salix cinerea* L.) gyökerezik, de a területen jellemzők az erdeifenyő (*Pinus sylvestris* L.) fiatal egyedei is. A betelepítés 2014-ben magvetéssel történt, a 2017-es állományfelméréskor 1618 tő került elő (SZÉPLIGETI 2011, 2014, 2015; VOJNIC-ZELIC 2017).

Az eredeti élőhelyen történő védelem mellett, az élőhelyen kívüli (*ex situ*) védelem manapság egyre hangsúlyosabbá válik. Erre akkor van szükség, amikor már nem elegendő a természetes élőhelyükön megvédeni a veszélybe került fajokat, vagy erre már nincs is lehetőség (GALÁNTAI és KERESZTY 1994, ISÉPY et al. 2013). Kiemelendő, hogy sok esetben a két módszer jól kiegészítheti egymást; a mesterséges környezetben szaporított egyedek megfelelő élőhelyi kezelés után visszatelepíthetők az eredeti termőhelyre. Ezért szerencsés esetben az *ex situ* természetvédelmi megközelítés szerepe úgy értékelhető, mint egy eszköz a cél elérésében, nem pedig maga a kívánt cél (BARTHA 2012, ISÉPY et al. 2013).

Jelen kutatásunk célja a kereklevelű harmatfű szaporodásbiológiájának megismerése, és a faj élőhelyen kívüli, *ex situ* természetvédelmi célú megőrzése az Őrségi Nemzeti Parkkal együttműködve. Egy olyan módszertani ajánlást kívánunk kidolgozni, amellyel a legkisebb ráfordítással és a legeredményesebben szaporítható és fenntartható a faj mesterséges környezetben, szükség esetén az adott élőhelyre való visszatelepítéssel. Munkánk során az eredeti élőhelyről (Őrség: Fekete-tó) gyűjtött

kereklevelű harmatfű magokkal végeztünk *ex situ* magvetési és csíráztatási kísérleteket. Ezeket párhuzamos vizsgálatok során összevetettük a kertészeti állományból származó, saját nevelésű növények magjainak csírázásával. Az őrségi magról felnevelt egyedeknek a természetbe való visszatelepítését jövőbeli célként határoztuk meg. A kutatás során az alábbi kérdésekre kerestük a választ:

1. A két eltérő eredetű (őrségi – kertészeti) kereklevelű harmatfű magjai között tapasztalható-e morfológiai különbség?

2. A begyűjtött magok előkezelés nélkül csíráztathatók, vagy szükséges a szakirodalomban közölt előkezelés elvégzése az eredményes csírázás érdekében?

3. Hogyan befolyásolja a hidegkezelés a magok csírázását, illetve mutatkozik-e eltérés a különböző időtartamú hidegkezelésnek alávetett magvetések csírázási sikerében?

4. Hogyan befolyásolja a fény a magok csírázásának sikerességét? Miként reagálnak a magvetések a fény teljes (100%-os) vagy 50%-os megvonására?

5. Mutatnak-e az elvetett magok aljzatpreferenciát? Mely aljzat bizonyul a legalkalmasabbnak a magok csíráztatásához?

6. Eredményesen szaporítható-e a faj vegetatívan levéldugványokról? Milyen a kereklevelű harmatfű vegetatív szaporításának időigénye és az így létrehozható utódnövények mennyisége?

## Anyag és módszer

Munkánk során BASKIN és munkatársai (2001) kutatásainak eredményeit vettük kiindulási alapnak, amelyek az egykor Magyarországon is előforduló hoszszúlevelű harmatfű (*Drosera anglica* L. 1753) csírázásbiológiai vizsgálatára vonatkoznak. Kísérleteinkben a sikeres csíráztatás legfontosabb feltétele a mag nyugalmi állapotának megtörése volt hidegkezeléssel (1–5 °C) különböző időtartamokon (2, 6, 12, 18 hét) keresztül. Ezután a hidegkezelt magvetésnek az optimális csírázási hőmérséklet (15–25 °C) elérését követően szüksége van fényre (12/12 h fény-sötét váltakozással) mint a csírázást megindító hatásra. A kísérleteket évente megismételték, minden évben a természetből begyűjtött magokkal. A csírázási eredményekben évenként némi eltérés mutatkozott, ami megerősítette a csírázási sikeres éves ingadozására vonatkozó megfigyeléseket (ANDERSSON és MILBERG 1998).

## Magok eredete, előkészítése

A kísérletekben két, eltérő eredetű kereklevelű harmatfű magtételt vizsgáltuk: az Őrségi Nemzeti Park munkatársai által biztosított, természetből gyűjtött kereklevelű harmatfű magok (Őrség, Fekete-tó; gyűjtve: 2015.10.29.) kerültek összehasonlításra saját nevelésű, kertészeti eredetű anyanövényekről származó

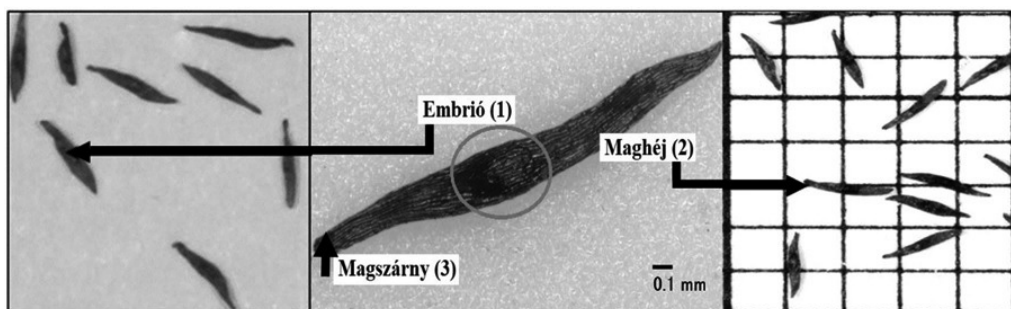
zó magokkal (Kertészeti állomány, Hollandiából származó anyatövek, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Fűvészkert, Budapest; gyűjtve: 2015.06.21.).

A saját növények 2014 tavaszán kerültek beszerzésre egy holland, rovar-emésztő növényeket forgalmazó internetes kertészetből ([www.arafflora.com](http://www.arafflora.com)), összesen 10 tő. A növények rostos mohatőzegben (Lithuan peat) nevelkedtek, öntözésüket esővízzel végeztük, elhelyezésük fűtetlen üvegházban történt. Az egyedek az első évben nem virágoztak. Az állomány ősszel (szeptember vége – október eleje) hibernákulumot fejlesztett, a növények ilyen formában teleltek át. A telelőrügyből 2015. március végén – április elején hajtottak ki – némiképp előbb, mint a természetben élő példányok, vélhetően az üvegházi tartás miatt. A kertészeti példányok virágzása is korábbra tolódott (május közepe) a hazai állomány virágzási idejéhez (június–augusztus) képest. A növényeknél önbeporzás történhetett, mert a virágok többsége ki sem nyílt. A toktermésekben lévő magok júniusban értek be, egy virágzati száron lévő toktermésekben kb. 300 db mag fejlődött. A kertészeti eredetű növények vegetatívan nem szaporodtak.

A magokat fehér papírlap felett pergettük ki a száraz toktermésekből, majd azokat 100 db-os egységcsomagokra osztottuk. A kis magméret és magtömeg miatt ez a feladat különös körülményt igényelt. 57-57 db 100 magos egységcsomagot állítottunk elő mindkét eredetű magból; így a kísérleteket összesen 11 400 db maggal végeztük el. A magokat tartalmazó feliratozott papírtasakokat az elvevésig szobahőmérsékleten, sötétben tároltuk.

### Magmorfológia vizsgálatok

A magok vizsgálatát azok fotózásával (2. ábra) kezdtük, annak érdekében, hogy a szakirodalmi adatokkal (BOJNANSKY és FARGASOVÁ 2007, BARANYAI és JOOSTEN 2016) összevethessük azok méretét és felszíni struktúráját. A fotózás-



2. ábra. A kereklevelű harmatfű (*Drosera rotundifolia*) magjai nagy felbontású fotókon. A Szerzők felvételei.

Fig. 2. High-resolution photographs of the round-leaved sundew (*Drosera rotundifolia*) seeds. Photos by the Authors. (1) embryo; (2) seed coat; (3) seed wing.

hoz Sony 100 mm makroobjektívvel és Sony körvakuval ellátott, állványra szerelt Sony Alpha 100 fényképezőgépet használtunk. A nagy felbontású fotók a már 100 db-os egységcsomagokra osztott magokról készültek, eredet szerinti 3 ismétlésben. Egyes fotókon átfedések miatt néhány mag nem látszott teljes egészében (őrségi minta: összesen 14 db mag, kertészeti minta: 6 db mag); emellett néhány mag léhának bizonyult, azaz a magháj töredezett és sávokban felnyílt (őrségi minta: összesen 4 db mag, kertészeti minta: 7 db mag). Ezeket a magokat a felmérésből kihagytuk. Az értékeléshez minden felvételnél a magok mellé milliméterpapírt helyeztünk. A fotók elemzéséhez az Image-J program pixelalapú méretmeghatározását használtuk fel. A program arra alkalmas, hogy a fotón kijelölt két pont között meghatározza a pixelszámot, melynek ismeretében a fotó szélén lévő milliméterpapírt felhasználva a magvak hossz-, szélesség- és vastagsághatárai meghatározhatók.

#### Magvetési kísérletek, a hidegkezelés hosszának vizsgálata

Ezekben a kísérletekben a hidegkezelés szükségességét vizsgáltuk, továbbá azt, hogy a hidegkezelés hosszának változtatása hogyan befolyásolja a kereklevelű harmatfű magjainak csírázását. A kísérleteket 12-12 db 100 magos egységcsomagon végeztük mind az őrségi, mind pedig a kertészeti eredetű magok esetében: kezelésként 3 ismétlésben vetettünk 100-100 magot. A tesztelt vernalizációs időtartamok az alábbiak voltak: 0 hét, 3 hét, 5 hét. A magok elvetésére és a hidegkezelés megkezdésére az alábbi időpontokban került sor: 0 hétig hidegkezelés – 2016.04.03; 3 hétig hidegkezelés – 2016.03.20; 5 hétig hidegkezelés – 2016.02.28. Minden egyes beállításnál 3 ismétlésben 100-100 db magot vetettünk el, és úgy időzítettünk, hogy azonos időben érjen véget az összes hidegkezelés. Az 5 hétig hidegkezelés esetében 2 sorozat magot vetettünk el annak érdekében, hogy a hűtést követően a fény csírázásra gyakorolt hatását is vizsgálni lehessen. A csíráztatáshoz rostos mohatözeget (Lithuan peat, pH 3,2–4,5) használtunk. Az esővízzel nedvesített tözeget 7×7×7 cm-es műanyag palántázó cserepekbe töltöttük, majd a cserepek felcímkezése után ennek felszínére vetettük el a magokat, cserepenként 100-as egységekben, takarás nélkül. A hidegkezelést hűtőszekrényben, 0–3 °C hőmérsékleten végeztük. A kezelések időtartama alatt a hűtő szárító hatása miatt a magvetéseket időnként tálcából, alulról esővízzel láttuk el. A magvetések a tesztelni kívánt időtartamú hidegkezelés lejártakor üvegházba, napi 10–12 óra közvetlen napsütésben részesülő, világos helyre és 25–30 °C-ra kerültek. Ebben az időszakban a magvetést tartalmazó cserepek alja 2 cm mélyen esővízben állt. Csírázási kritériumnak a sziklevek megjelenését tekintettük, mert a gyököcske nehezen megfigyelhető és kezdetben fejletlen.

## Aljzatpreferencia-vizsgálatok

SAGAN és POGORZELEC 2011-ben közölte eredményeit a kereklevelű harmatfű és a közepes harmatfű (*Drosera intermedia* L. 1753) növényegyedeinek aljzatpreferenciájával kapcsolatban. A kísérletben az aljzat hatását felnőtt egyedek biometrikus mérésével és megfigyelésével vizsgálták, melynek során a rostos mohatőzeg bizonyult a legeredményesebb aljzatnak a növények számára (SAGAN és POGORZELEC 2011). Mi azt vizsgáltuk, hogy a kereklevelű harmatfű magok csírázási sikerét hogyan befolyásolják gyakorlati szempontból a rendelkezésünkre álló egyes aljzatok, illetve ezek 1:1 arányú keverékei. Az elvégzett kísérletsorozatban összesen 8-féle aljzat, illetve aljzatkeverék került vizsgálatra. Az egyes aljzatok pH és vezetőképesség-értékeinek meghatározása az MTA Növényvédelmi Kutatóintézetében történt. Ennek során az egyes aljzatmintákból 50 ml mennyiséget Erlenmeyer lombikba vettünk ki, majd 100 ml desztillált víz hozzáadásával szuszpenziót készítettünk. A mintákat tartalmazó lombikokat 30 percig rázattuk, majd tartalmukat hajtogatott szűrőpapíron átszűrve, a szűrletből végeztük el a méréseket elektromos pH- (VoltCraft PH-100ATC) és vezetőképesség-mérő műszerrel (Stelczner GMBH EC-CO). A rostos mohatőzeg esetében KCl-os feltárást követően a rejtett pH is mérésre került. A felhasznált aljzatokat és azok laboratóriumban meghatározott pH és vezetőképesség értékeit az 1. táblázat foglalja össze.

**1. táblázat.** Az aljzatpreferencia-vizsgálatok során felhasznált közegek és keverékek, továbbá azok pH és elektromos vezetőképesség értékei. (Desztillált vizet a mérésekhez szükséges szuszpenziók előállításához használtunk. A felhasznált tőzeg Lithuan peat, rostos mohatőzeg volt.)

**Table 1.** Substrates and mixtures used in soil preference assays and their pH and electrical conductivity values. (We used distilled water to prepare the suspensions required for the measurements. The peat used in substrate preference assay was Lithuan peat moss.) (1) planting media; (2) distilled water; (3) coconut fiber; (4) peat / peat (KCl extraction); (5) peat – perlite 1:1; (6) peat – silica sand 1:1; (7) peat – acidic sand with Nyírség (Hungary) origin 1:1; (8) acidic sand of Nyírség (Hungary) origin; (9) perlite; (10) commercial living *Sphagnum* sp. moss; (11) silica sand.

Aljzat (1)	pH	EC ( $\mu$ S)
Desztillált víz (2)	6,82	0
Kókuszrost (3)	6,04	120
Tőzeg / Tőzeg (KCl-os feltárással) (4)	4,62 / 2,85	520 / –
Tőzeg – Perlit 1:1 (5)	5,12	60
Tőzeg – Kvarchomok 1:1 (6)	4,98	60
Tőzeg – Nyírségi savanyú homok 1:1 (7)	4,60	100
Nyírségi savanyú homok (8)	5,20	140
Perlit (9)	6,78	20
Kereskedelmi tőzegmoha, <i>Sphagnum</i> sp. (10)	4,80	60
Kvarchomok (11)	7,35	130

Az aljzattípus hatásának vizsgálatához három ismétlésben, ismétlésenként 100 db magot vetettünk el. A kísérleteket az őrsegi és a kertészeti állományból származó magokon is elvégeztük. Az egyes aljzatokat, illetve a keverékeket a pontos 1:1 m/m arányú összemérést követően esővízzel elegyítettük és összedolgoztuk. Ezt követően az aljzatokat 7×7×7 cm-es felcímkézett műanyag palántázó cserepekbe töltöttük, majd a magok elvetése után a cserepek hűtőszekrénybe (0–3 °C közé) kerültek, egységesen 5 hét időtartamra. A magokat 2016.02.28-án vetettük el (nehéz beszerzése miatt kivétel a kókuszrost közeg: 2016.03.06.). Az 5 hét hidegkezelés lejártakor, a hűtőszekrényből a magvetések 2016.04.03-án (kókuszrost: 2016.04.10.) kerültek üvegházi kihelyezésre, inkubációra.

### Fény szerepének vizsgálata a csírázásban

Az 5 hét hidegkezelés lejárta után mageredet szerint 3 ismétlésben 100 db magot tartalmazó magvetést az alábbi kezeléseknél vetettük alá: az első cserepet takarás nélkül hagytuk, a másodikat sűrű szövésű hálóval takartuk, ami a fényt közel 50%-át engedte át, a harmadikat pedig egy műanyag cserépalátéval teljesen lefedtük, ezáltal a fénytől elzártuk. A sűrű szövésű háló fényáteresztését lux-mérővel (Voltcraft BL-10) mértük. Az üvegházban mért megvilágítottság takarás nélkül 11 260 lux volt, míg a sűrű szövésű háló alatt mért értéke 5780 lux (51,3%) volt.

### Statisztikai értékelés

A kísérletek eredményeit kéttényezős varianciaanalízissel (two-way ANOVA) vizsgáltuk, ahol a főhatások a magminta eredete és az adott kísérleti kezelés (hidegkezelés hossza, aljzat típusa, megvilágítottság mértéke) voltak. Az átlagokat Tukey HSD post hoc teszttel hasonlítottuk össze. A kis mintaméret ( $n = 3$ ) miatt a teszt előfeltételeit (normál eloszlású, azonos szórású adatok) nem ellenőriztük, de a szimmetrikus elrendezés miatt (azonos ismétlésszám minden kezelésben) azok nem sérülhettek jelentősen. Az alkalmazott szignifikancia szint  $p < 0,05$  volt. Az elemzésre a Microsoft Office 365 programcsomag Excel (verzió: 1812) programjának Analysis ToolPak bővítményét használtuk.

### Vegetatív szaporítási kísérletek, a növények elhelyezése

A trópusi égövön élő harmatfűvek többsége vegetatív módon, levéldugványról jól szaporítható (SWALES 1975, D'AMATO 1998, LABAT 2003). Ezt felhasználva, a vegetatív szaporítás eredményességét kívántuk vizsgálni a mérsékelt övi kekrelevelű harmatfű esetében is, azt feltételezve, hogy ezzel az eljárással eredményesebben, rövidebb idő alatt és nagyobb tömegben szaporítható *ex situ* a faj. Ebbe a vizsgálatba az előzőleg magról felnevelt, kizárólagosan őrsegi eredetű harmatfűve-

ket vontuk be, hiszen ennek az állománynak a felszaporítása a kívánt cél az *ex situ* természetvédelmi munka során. A magról nevelt, már üvegházi állományba vont anyanövényekről levéldugványnak való egészséges leveleket vágunk le ollóval a tövéhez minél közelebb, egy növényről maximum 4 levelet. Ezután a levágott leveleket esővízzel átitatott rostos mohatőzegbe (Lithuan peat) szűrtük egészen a levélnyél és a levéllemez csatlakozási pontjáig. Egy cserépbe 15 db levéldugvány került, a kísérletet 3 ismétlésben végeztük, így összesen 45 db dugványon vizsgáltuk a vegetatív szaporítás eredményét. A levéldugványokat tartalmazó cserepek alját 2 cm mélyen esővízbe állítva, üvegházban, napfényes helyen helyeztük el, 2018.06.16-án.

A munkánk során az őrségi eredetű generatív és vegetatív módon szaporított kereklevelű harmatfű egyedeket 2018-ban az Eötvös Loránd Tudományegyetem Fűvészkertjében, fűtetlen üvegházban helyeztük el azzal a céllal, hogy a jövőben propagulumforrásként szolgálhassanak további *ex situ* kísérletek elvégzéséhez. A növényegyedek tárolásában hangsúlyos szerepet kap, hogy az más harmatfű-fajoktól izoláltan történjen a (természetben is lejátszódó) hibridizáció elkerülése érdekében.

## Eredmények

### Magmorfológia vizsgálatok

A nagy felbontású digitális fotók alapján mind az őrségi, mind a kertészeti eredetű magok keskeny ellipszoid alakúak, a maghéj bő, és nem tapad szorosan az embrióhoz. A fakó sötétbarna színű, sima felszínű, ellipszoid alakú embrió mérete 0,15 mm – 0,20 mm × 0,08 mm – 0,10 mm között változik, annak felszínén nagyon finom csíkozottság figyelhető meg (2. ábra). A magméret változatossága nagyon alacsony. Az őrségi magok átlagos hosszúsága 1,46 mm ( $\bar{x} = 1,46 \text{ mm} \pm 0,18 \text{ SD}$ ,  $n = 282$  db), míg ez a kertészeti magok esetében ugyancsak 1,46 mm-nek ( $\bar{x} = 1,46 \text{ mm} \pm 0,14 \text{ SD}$ ,  $n = 287$  db) bizonyult. A magok szélességének értékei az őrségi és a kertészeti magminta esetében rendre az alábbiak voltak: 0,21 mm ( $\bar{x} = 0,21 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ SD}$ ,  $n = 282$  db) és 0,20 mm ( $\bar{x} = 0,20 \text{ mm} \pm 0,04 \text{ SD}$ ,  $n = 287$  db; 2. táblázat). Az eredmények alapján a két csoport között nincs jelentős morfológiai különbség, így az eredmények statisztikai elemzésétől eltekintettünk.

### Hidegkezelés hosszának vizsgálata

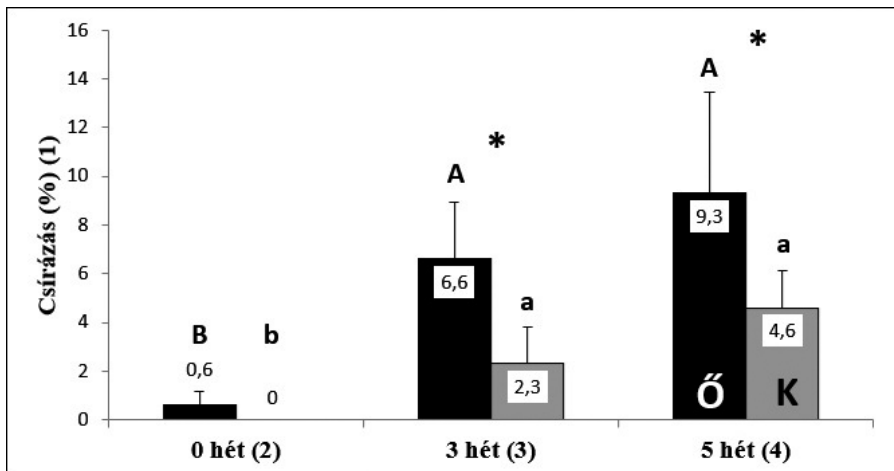
Az első csíranövények 2016.04.15-én jelentek meg (az üvegházi expozíció 13. napján), az adatgyűjtésre 2016.05.08-án került sor (üvegházi expozíció 36. napja). A vizsgálatokban a magok csírázási erélye igen alacsonynak bizonyult, különösen a kertészeti eredetű magminta esetében. Emellett egyes beállításoknál a 3-3 ismétlés közötti szórásértékek is magasak (3. ábra). A kéttényezős varianciaanalízis alap-

**2. táblázat.** Az őrsegi és a kertészeti eredetű magminták morfolometriai mérésének eredményei. (n: mintavételi elemszám).

**Table 2.** Results of seed morphometric measurements on samples from natural population in the Őrség, and of horticultural origin, respectively. (n) sample size, number of seeds; (1) sample; (2) seeds from the Őrség; (3) seeds of horticultural origin; (4) length; (5) width; (6) mean value; (7) minimum value; (8) maximum value; (9) standard deviation (SD).

Minta: (1)	Őrség (2) (n = 282)		Kertészeti (3) (n = 287)	
	Hossz (mm) (4)	Szélesség (mm) (5)	Hossz (mm) (4)	Szélesség (mm) (5)
Átlag (6)	1,46	0,21	1,46	0,20
Min (7)	0,90	0,11	0,99	0,09
Max (8)	1,85	0,38	1,82	0,30
Szórás (9)	0,18	0,05	0,14	0,04

ján szignifikáns hatása van mind a hidegkezelés hosszának ( $p = 0,0006$ ) mind a mag eredetének ( $p = 0,0079$ ); a főhatások interakciója viszont nem szignifikáns ( $p = 0,2417$ ), vagyis a két különböző eredetű magminta hasonlóan reagált a hidegkezelés hosszára. Mind az őrsegi, mind pedig a kertészeti magok az 5 hét időtartamú



**3. ábra.** Az őrsegi (Ő/sötét szín) és a kertészeti (K/világos szín) magok csírázása eltérő hosszúságú hidegkezelés hatására rostos mohatőzegen (Lithuan peat). Szignifikáns különbségek jelzése: Azonos eredetű magoknál az oszlopok felett különböző betű jelzi (nagybetűvel az őrsegi, kisbetűvel a kertészeti eredetű magoknál). Csillaggal azt jeleztük, amikor adott kezeléssel belül az eltérő eredetű magok csírázása különbözött szignifikánsan.

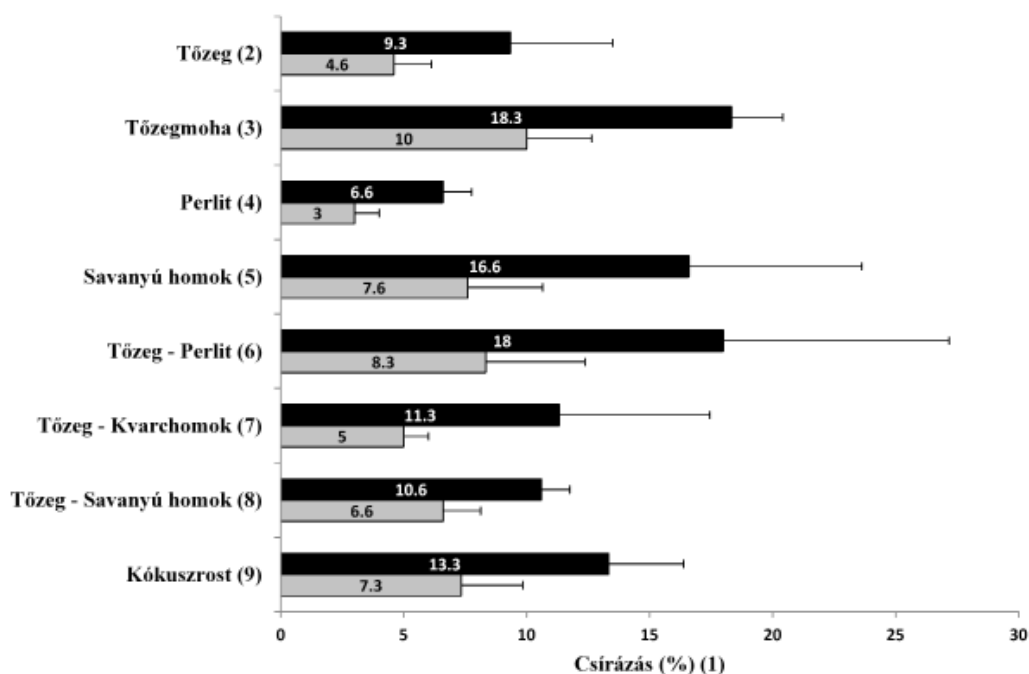
**Fig. 3.** Mean and standard deviation of germination percentage of seeds of Őrség (Ő/dark colour) and of horticultural (K/light colour) seeds in response to cold treatments of various duration on peat substrate. (The peat used in cold treatment experiments was Lithuan peat moss.) (1) germination percentage; (2) 0 week treatment; (3) 3 weeks treatment; (4) 5 weeks treatment. Indication of significant differences: in the case of seeds of the same origin the letters above the columns are different (capital letters indicate the seeds of the natural (Őrség) origin, while lowercase letters indicate the seeds of horticultural origin). Asterisk shows significant difference within an experimental treatment for the two seed origin groups.



hidegkezelés hatására csíráztak a legeredményesebben. Ez az őrségi mintánál 100 magból átlagosan 9,3 db ( $\bar{x} = 9,3 \pm 4,16$  SD,  $n = 3$ ), a kertészeti magok esetében pedig átlagosan 4,7 db ( $\bar{x} = 4,7 \pm 1,53$  SD,  $n = 3$ ) kicsírázott magnak adódott. A hidegkezelés időtartamának csökkenésével a magok csírázási erélyében is csökkenés mutatkozott: a 3 hét hidegkezelte magvetés esetében az őrségi eredetű magok közül átlagosan 6,6 db ( $\bar{x} = 6,6 \pm 2,31$  SD,  $n = 3$ ), a kertészeti magminta esetében átlagosan 2,3 db ( $\bar{x} = 2,3 \pm 1,53$  SD,  $n = 3$ ) mag csírázott ki. Hidegkezelés nélkül csírázás csak az őrségi mintánál jelentkezett, átlagosan 0,7 db ( $\bar{x} = 0,7 \pm 0,58$  SD,  $n = 3$ ) mag. A kertészeti eredetű magok hidegkezelés nélkül egyáltalán nem csíráztak.

### Aljzatpreferencia-vizsgálatok

A kereklevelű harmatfű magjai ezekben a kísérletekben is meglehetősen gyengén csíráztak az egyes tesztelt aljzatokon (4. ábra). A magok eredete szig-



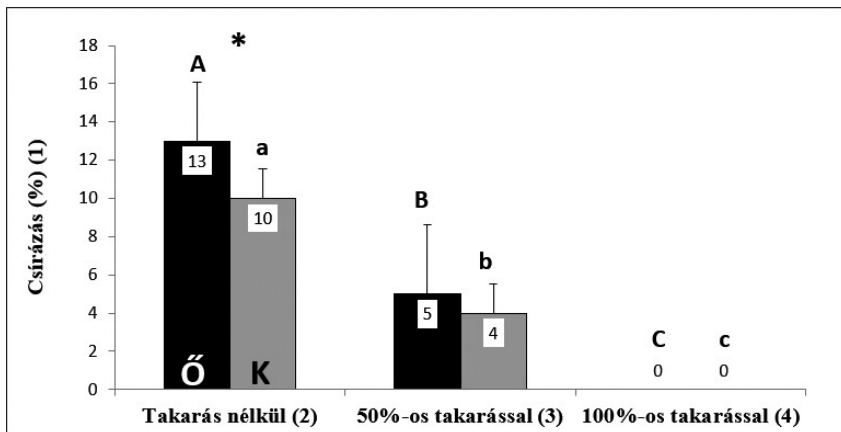
4. ábra. Az őrségi (Ö/sötét szín) és a kertészeti (K/világos szín) magok csírázási százalékának átlagai különböző közegeken, 5 hét időtartamú hidegkezelés alkalmazásával. (A felhasznált tőzeg Lithuan peat, rostos mohatőzeg volt.) A statisztikai tesztek eredményét a 3. ábránál leírtaknak megfelelően jeleztük.

**Fig. 4.** Mean and standard deviation of germination percentage of seeds of Örség (Ö/dark colour) and of the horticultural (K/light colour) seeds on various substrates with 5 weeks cold treatment. (1) average of germination percentage; (2) peat; (3) living *Sphagnum* moss; (4) perlite; (5) acidic sand of Nyírség (Hungary) origin; (6) peat – perlite; (7) peat – silica sand; (8) peat – acidic sand of Nyírség (Hungary) origin; (9) coconut fibre. (The peat used in substrate preference assay was Lithuan peat moss.) The results of statistical tests are indicated as in Fig. 3.

nifikáns hatással volt a csírázás sikerére: az őrségi eredetű magok csírázása eredményesebbnek adódott a kertészeti magok csírázásához képest ( $p < 0,0001$ ). Emellett a különböző kezelésekben tesztelt aljzatok is szignifikáns hatással voltak a csírázás sikerére ( $p = 0,0031$ ). Ugyanakkor az alacsony csírázási százalékok és a jelentős szórások miatt megalapozott különbségek nem láthatók az egyes tesztelt aljzatok között, ezért a magok aljzatpreferenciáját illetően legfeljebb csak tendenciák vehetők fel. A varianciaanalízisben a főhatások interakciója nem volt szignifikáns ( $p = 0,5149$ ). A faj magjainak számára a legalkalmasabb csíráztatási közegnek az élő tőzegmoha bizonyult, majd ezután a tőzeg-perlit 1:1 arányú keveréke következett. Tőzegmohán az őrségi magmintából átlagosan 18,3 db ( $\bar{x} = 18,3 \pm 2,08$  SD,  $n = 3$ ), a kertészetiéből pedig átlagosan 10 db ( $\bar{x} = 10,0 \pm 2,65$  SD,  $n = 3$ ) mag csírázott ki. A csíráztatás szempontjából alkalmas aljzatnak bizonyult még a nyírségi (debreceni) eredetű savanyú homok ( $pH = 5,20$ ), mind önmagában alkalmazva, mind pedig tőzeggel keverve. A legkevésbé alkalmas csíráztatási aljzatnak mindkét magminta esetében az önmagában alkalmazott kertészeti perlit adódott, ezen átlagosan 6,7 db ( $\bar{x} = 6,7 \pm 1,16$  SD,  $n = 3$ ) őrségi és 3 db ( $\bar{x} = 3,0 \pm 1,00$  SD,  $n = 3$ ) kertészeti mag csírázása volt tapasztalható.

#### Fény szerepének vizsgálata a csírázásban

A fény csírázásban betöltött szerepét vizsgáló kísérletekben az őrségi és a kertészeti magok hasonló eredménnyel csíráztak (5. ábra). A varianciaanalízis



5. ábra. A fény csírázásbeli szerepének vizsgálati eredményei 5 hét hidegkezelés alkalmazásával rostos mohatőzegen (Lithuan peat). A statisztikai tesztek eredményét a 3. ábránál leírtaknak megfelelően jeleztük.

Fig. 5. Test results of role of light in seed germination under 5 weeks cold treatment on peat substrate. (The peat used in cold treatment experiments was Lithuan peat moss.) (1) germination percentage; (2) without covering; (3) with 50% covering; (4) with 100% covering. The results of statistical tests are indicated as in Fig. 3.

alapján a két eltérő eredetű mintacsoport átlagai között nem adódott szignifikáns különbség ( $p = 0,1770$ ), a magok eredetüktől függetlenül viselkedtek az egyes kezelésekben. A takarás mértékének és a mag eredetének együttese sem volt szignifikáns hatással a magok csírázására nézve ( $p = 0,4323$ ). Ugyanakkor a magvetések takarásának mértéke önmagában szignifikánsan befolyásolta a magok csírázási sikerét ( $p < 0,0001$ ). Abban az esetben, ha a magvetés 100%-os takarásban részesült, akkor csírázás egyáltalán nem volt megfigyelhető. Ha a magvetést részleges, közel 50%-os takarásnak tettük ki, úgy a magok csírázási sikere kevesebb, mint a felére csökkent a takarás nélküli magvetésekhez képest: az őrési magminta esetében átlagosan 5,3 db ( $\bar{x} = 5,3 \pm 3,06$  SD,  $n = 3$ ), a kertészeti minta esetében átlagosan 4,3 db ( $\bar{x} = 4,3 \pm 1,53$  SD,  $n = 3$ ) mag csírázott ki. Teljes fényen, takarás nélkül volt a legmagasabb a kicsírázott magok száma: az őrési magok közül ekkor átlagosan 13,3 db ( $\bar{x} = 13,3 \pm 3,06$  SD,  $n = 3$ ), a kertészeti magok közül pedig átlagosan 10,3 db ( $\bar{x} = 10,3 \pm 1,53$  SD,  $n = 3$ ) csírázott ki.

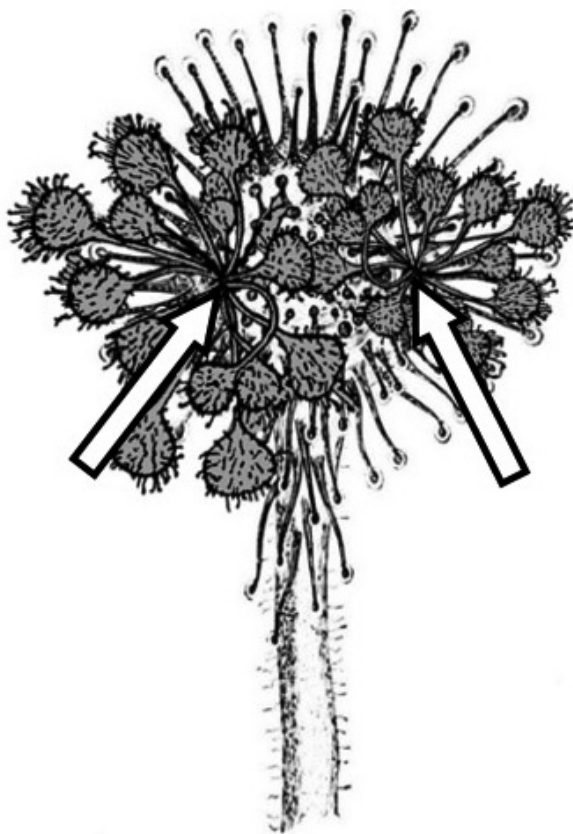
#### Vegetatív szaporítási kísérletek

A kereklevelű harmatfű vegetatív, levéldugványról történő szaporítása igen eredményesnek bizonyult. A cserepekbe helyezett 15-15 db levéldugványból 17, 22 és 24 db utódnövény fejlődött. Az első növények 1 hónapon belül, 2018.07.12-én jelentek meg a dugványozott levelek levéllemezen. Az összesen 45 db levéldugványt áttekintve, egy levéllemezen 22 esetben 1 db utódnövény fejlődött, de előfordultak olyan levelek is, amelyeken ennél több jelent meg: 14 esetben 2 db utódnövény, illetve 4 esetben 3 db utódnövény (6. ábra). Csupán 4 esetben volt eredménytelen a levéldugványozás, azaz nem eredményezett utódnövényt a vegetatív szaporítás ezen módja. A megfigyelése az 1 db utódnövényt produkáló dugványok esetében az utódok növekedése erőteljesebbnek és gyorsabbnak mutatkozott.

#### Megvitatás

A magmorfológia-vizsgálat eredményei a szakirodalmi adatokkal (BOJNANSKY és FARGASOVÁ 2007) nagyban megegyeznek, emellett kiderült, hogy az eltérő eredetű magok is teljesen azonos morfológiai jellemvonásokkal rendelkeznek. Az, hogy a maghéj az embrió körül lazán helyezkedik el és mintegy szárnyakat képez, előnyös lehet a kisméretű magok terjesztésében: könnyebben szállítja őket a szél, és állatok kültakarójára is jobban tapadnak (BARANYAI és JOOSTEN 2016). Evolúciós perspektívában a kis méret és csekély tömeg előnyösek lehetnek a faj szaporodásbiológiája szempontjából egy ennyire szélesen, az egész északi féltekén elterjedt faj esetében.

A magméretet tekintve, a mérések összesített átlagai szerint mind az őrségi, mind a kertészeti eredetű magok hosszértékei (1,46 mm) tökéletesen meg-egyeznek egymással. Emellett a magok szélessége is nagyon hasonló, köztük csupán minimális, 0,1 mm-es eltérés van (mintaátlagok: 0,21 mm és 0,20 mm). Ugyanakkor mind az őrségi, mind a kertészeti magok hossz és szélesség adatai némileg a közölt szakirodalmi értékek (1,50–1,70 mm × 0,20–0,30 mm) alá esnek. Ennek oka lehet a pixelszám-alapú magméret meghatározásában a kézi kijelölésből adódó hiba, vagy pedig az, hogy a magméret a természetben állandó ingadozást, évenkénti variabilitást mutathat, hiszen azt számtalan környezeti tényező (pl. a csapadék mennyisége és eloszlása, a hőmérséklet ingadozása) befolyásolhatja (ANDERSSON és MILBERG 1998).



**6. ábra.** A kereklevelű harmatfű vegetatív szaporítása levéldugványról. Sötét színnel kiemelve láthatók a levéllemezen megjelenő új utódnövények (2 db), rájuk nyíl mutat. (A [www.wikimedia.org](http://www.wikimedia.org) és [www.plants.usda.gov](http://www.plants.usda.gov) alapján módosítva).

**Fig. 6.** The vegetative propagation of the round-leaved sundew by leaf cuttings. The two offsprings are indicated in dark with an arrow pointing at them. (Modified from [www.wikimedia.org](http://www.wikimedia.org) and [www.plants.usda.gov](http://www.plants.usda.gov)).

A csíráztatási kísérletek eredményei nagyban megegyeznek a magyarországi flórában az 1950-es években még megtalálható (SIMON 2000) hosszúlevelű harmatfű (*Drosera anglica*) esetében tapasztaltakkal. BASKIN és munkatársai szerint a hosszúlevelű harmatfű eredményes csíráztatásához hidegkezelés és fény szükséges; a fényen hidegkezelt magok csírázása volt a legeredményesebb, és a 18 hét hidegkezelésben részesített magok közel 95%-os sikerrel csíráztak (BASKIN et al. 2001). Az általunk elvégzett kísérletekben a tapasztalt alacsony csírázási erélyt okozhatta a 2016-os év tavaszának csíráztatás szempontjából meglehetősen kedvezőtlen időjárása: a hőmérséklet erőteljesen ingadozott, és a kísérlet utolsó heteiben a napsütéses órák száma is igen lecsökkent. Ismert, hogy a sok magot produkáló fajoknál általános az alacsony csírázási százalék, de a perifériális helyzetéből adódóan izolált populációknál tapasztalható negatív hatások (genetikai változatosság lecsökkenése, fokozott beltenyésztettség) is megnyilvánulhattak a magok alacsony csírázási erélyében (CHUNG et al. 2013). Ugyanakkor a kereklevelű harmatfű hazai állományainak visszaszorulásában a kedvező élőhelyek záródása mégis nagyobb jelentőségű, mint a magok alacsony csírázási aránya. Az élőhelyek tápanyagban való feldúsulása vagy a klímaváltozás következtében a nagyobb termetű sásfajok területfoglalása negatívan érinti a fajt (SZÉPLIGETI 2014, 2015; BARANYAI és JOOSTEN 2016).

Habár az elvetett magok meglehetősen alacsony százalékban csíráztak, az egyes kezelések között így is megfigyelhetők különbségek.

A hidegkezelés vizsgálatánál az őrségi eredetű magok nagyobb arányban csíráztak, mint a kertészeti magok. Mindkét magminta esetében igazolódott, hogy a magok csírázásához hidegkezelés szükséges, hiszen a kezelésben nem részesült magvetések csírázási részaránya igen alacsony volt, vagy a magok egyáltalán nem csíráztak. Minél hosszabb volt a hidegkezelés, annál eredményesebb volt a magok csírázása. Feltehetőleg ez a magban lévő, csírázásgátló vegyület hidegben történő lebomlásával magyarázható. A természetben a július–augusztus hónapokban beérő magokat a csírázáshoz szükséges hideghatás az adott év telén és a következő évi tavasz elején éri, majd a hőmérséklet emelkedésével a magérést követő évben csíráznak ki (BASKIN et al. 2001, BARANYAI és JOOSTEN 2016).

A talajból a maghéj megduzzadása után különböző ionok, növényi hormonok és egyéb vegyületek kerülhetnek be a magba, ami nagyban módosíthatja vagy akár meg is gátolhatja a csírázást. Ennek alapján feltételezhető, hogy az egyes aljzatok különböző ionos környezetének fontos hatása lehet a folyamatban (SAGAN és PONGORZELEC 2011). Az aljzatpreferencia-vizsgálat során a kapott eredmények az őrségi és a kertészeti eredetű magminta esetében meglehetősen hasonlóak, vagyis a magminta eredete nem befolyásolta számottevően az egyes közegekben való csírázást. Feltehetően azért az élő tőzegmoha (*Sphagnum* sp.) és a tőzeg-perlit keverék bizonyult a legeredményesebb csíráztatási aljzatnak,

mert mindkettő laza szerkezetű és ezáltal jó vízáteresztő képességű. Emellett a *Sphagnum* fajok jellemzően nagy vízmegtartó kapacitással rendelkeznek, továbbá a tőzegmoha párnák savas kémhatásúak (pH: 4,80) és jelentős az antiszeptikus, antibiotikus hatásuk (ANDRUS 1986). Azonban célszerű figyelembe venni, hogy *ex situ* tartásban a növények nevelésére nem alkalmas az élő tőzegmoha, mert gyorsan túlnövi a harmatfű egyedeit (SVENSSON 1995). Éppen ezért a tőzegmohán történő sikeres csíráztatást követően a magoncok más alkalmas közegbe (pl. tőzeg-perlit keverékbe) ültetendők át. Az önmagában alkalmazott kertészeti perlit igen porózus anyag, ellenben vízmegtartó képessége meglehetősen rossz. Ennek köszönhetően könnyen kiszárad, ami miatt ez a legkevésbé alkalmas csíráztatási közeg. A tőzeg-kvarchomok keveréken tapasztalt jó csírázási eredmények azzal magyarázhatók, hogy a kvarchomok közel semleges pH értéke (7,35) miatt nem befolyásolja a közeg kémhatását, viszont a közeget lazábbá teszi, ami előnyös a magok csírázására nézve. Összességében megállapítható, hogy a közegnek igen nagy szerepe van a kereklevelű harmatfű magjainak csírázásában, az egyes közegek jellemző kémiai tulajdonságai, mint a pH vagy az ionos környezet, és fizikai, strukturális jellemzői nagyban befolyásolják a csírázás sikerességét.

A harmatfüvek között általános jelenség, hogy a magvak takarás nélkül, fényen csíráznak (D'AMATO 1998). CAMPBELL és ROCHEFORT 2003-as kutatásaiban arról számolt be, hogy 5 mm-es vetési mélység alkalmazásával a kereklevelű harmatfű magjainak csírázása elmaradt (CAMPBELL és ROCHEFORT 2003). Vizsgálataink esetében is igazolódott a fényigényesség, hiszen sötétben (100%-os takarás mellett) a csírázás eredménytelen volt, és a fény felét átengedő borítás alkalmazása is negatívan befolyásolta a kereklevelű harmatfű magjainak csírázását a nem takart magvetéshez képest. Lehetséges, hogy a kis magméretnek és tömegnek köszönhetően a magok nem jutnak le a talaj mélyebb rétegeibe, így azok a tőzegmoha párnák felső, fényben gazdag részén kezdenek csírázni. Az eredmények alapján a szükséges élőhelyi hideghatás után kulcsfontosságú szerepet tölt be a fény a faj magjainak sikeres csírázásában.

A vegetatív szaporítási kísérletek eredményei alapján a kereklevelű harmatfű igen jól szaporítható levéldugványról. Ezáltal a faj *ex situ* fenntartása sokkal egyszerűbb és gyorsabb, mint a magvetések esetében, hiszen hidegkezelésre sincs szükség. A módszer mellett szól, hogy rövid idő, kb. 1 hónap alatt nagy tömegben szaporítható fel a faj, és szükség esetén az utódnövények az eredeti élőhelyre hamarabb telepíthetők vissza, mint a csíráztatásból származó növények, ahol ez 1 évet vesz igénybe. Emellett, a levéldugványról történő szaporítás során kisebb az utódnövények mortalitása a magvetésekhez képest. Ugyanakkor a kizárólag vegetatívan szaporított példányok visszatelepítését csak vészmegoldásként javasoljuk. Vegetatív szaporítás esetén a szülő és az utód genetikai állománya teljes mértékben megegyezik, hiszen nincs mód az ivaros szaporodásra jellemző re-

kombinációra. Ilyen példányok visszatelepítésével csak tovább fokozódna az izolált populáció vélhetően súlyos beltenyésztettsége, ami az egyedek csökkent alkalmazkodó képességében és fokozott mortalitásában nyilvánulhat meg. A vegetatív szaporítást ezért több, különböző növényegyedről származó levéldugványról kell végezni, és a generatív, csíráztatások általi *ex situ* szaporítási módszer kiegészítéseként célszerű alkalmazni.

Kísérleteink alapján a kereklevelű harmatfű eredményes *ex situ* szaporításában kulcsfontosságú a magvetés legalább 5 hetes időtartamú hidegkezelése. A vetemények hűtőszekrényben történő hidegkezelése mellett a vetés megfelelő időpontjának kiválasztásával történhet meg a magvetések téli, természetes módon történő hidegkezelése. Ehhez a magokat tőzegrre vagy élő tőzegmoha felszínére, takarás nélkül kell elvetni, amire véleményünk szerint a legalkalmasabb hónap a február. Fűtetlen üvegházban vagy a szabadban védett, erős fényintenzitású helyen elhelyezve, a vetemény természetes hidegkezelésben részesül, majd tavasszal a hőmérséklet növekedésével a magok csírázni kezdenek. A juvenilis növényeket a nyár folyamán külön-külön nevelőedényekbe, friss talajba (tőzegbe) célszerű ültetni, ezáltal növekedésük felgyorsul. A kifejlett harmatfüvek életük első évében nem virágoznak, októberben már telelőrügvet képeznek. Ez a késő őszi, nyugalmi szakasz a legalkalmasabb a magról felnevelt harmatfüvek természetbe történő visszatelepítésére. A növény szempontjából ez jár a legkisebb bolygatással, és a virágzóképes kifejlett növény második életévét már a természetes élőhelyen kezdheti meg a csírázásától számított egy év elteltével. Ugyanakkor jelentősen csökkenthető a növény *ex situ* szaporítására szánt idő a levéldugvánnyal történő vegetatív szaporítás adta lehetőség (és annak korlátai) megfontolásával.

A jövőbeli kutatások során célszerű lenne az általunk tesztelt 5 hét hidegkezelésnél hosszabb (BASKIN et al. 2001 alapján akár 18 hét), fényen történő vernalizáció hatását is vizsgálni a harmatfű magok csíráztatása során. Az *ex situ* szaporított egyedek természetes élőhelyre történő visszatelepítését követően nagy szükség lenne a növények felmérésére (mortalitás, morfológia, maghozam), ezáltal becslve munkánk eredményességét. A magméret-vizsgálatokat indokolt lenne folytatni az élőhelyi és az *ex situ* populációk magméret varianciájának összehasonlításával, amiből akár az *ex situ* populáció esetleges beltenyésztettségéről is információt nyerhetünk. A kutatásokat kiszélesítve, a faj elterjedési területén szegélyi helyzetű őrségi harmatfű populációinkat egy nagy kiterjedésű skandináv populációval is hasznos lenne összevetni, hogy megtudjuk, tapasztalhatók-e különbségek az eredményes csírázáshoz szükséges tényezőkben. Mindezen információk birtokában olyan ajánlásokat tehetünk a természetvédelem számára, amivel hozzájárulhatunk a kereklevelű harmatfű még eredményesebb *ex situ* szaporításához és segíthetünk megőrizni az utókor számára eme hazánkban is előforduló botanikai ritkaságot.

## Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk köszönetet mondani az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóságnak a rendelkezésünkre bocsájtott őrségi kereklevelű harmatfű magmintáért. Az egyes aljzatok és keverékek pH-értékének laboratóriumi meghatározásában dr. Tóth Endre, az MTA ATK Növényvédelmi Intézetének munkatársa volt segítségünkre. Végezetül, de nem utolsósorban köszönettel tartozunk dr. Podani Jánosnak, az ELTE egyetemi tanárának, akinek hasznos tanácsai, útmutatásai az eredmények értékelésében nyújtottak nagy segítséget!

## Irodalomjegyzék

- ANDERSSON L., MILBERG P. 1998: Variation in seed dormancy among mother plants, populations and years of seed collection. *Seed Science Research* 8: 29–38.  
<https://doi.org/10.1017/s0960258500003883>
- ANDRUS R. E. 1986: Some aspects of *Sphagnum* ecology. *Canadian Journal of Botany* 64: 416–426.  
<https://doi.org/10.1139/b86-057>
- BARANYAI B., JOOSTEN H. 2016: Biology, ecology, use, conservation and cultivation of round-leaved sundew (*Drosera rotundifolia* L.): a review. *Mires and Peat* 18: 1–28.
- BARTHA D. (szerk.) 2000: A tervezett Őrség–Rába Nemzeti Parkot megalapozó botanikai-zoológiai kutatások I–X. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron, 767 pp. + 72 térkép.
- BARTHA D. (szerk.) 2012: Természetvédelmi növénytan. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 273–278.
- BARTHA D., KIRÁLY G., SCHMIDT D., TIBORCZ V., BARINA Z., CSIKY J., JAKAB G., LESKU B., SCHMOTZER A., VIDÉKI R., VOJTKÓ A., ZÓLYOMI SZ. 2015: Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlasza. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 329 pp.
- BASKIN C. C., BASKIN J. M. 1998: Seeds – ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. Academic Press, San Diego, 666 pp.
- BASKIN C., MILBERG P., ANDERSSON L., BASKIN J. M. 2001: Seed dormancy-breaking and germination requirements of *Drosera anglica*, an insectivorous species of the Northern Hemisphere. *Acta Oecologica* 22: 1–8. [https://doi.org/10.1016/s1146-609x\(00\)01093-6](https://doi.org/10.1016/s1146-609x(00)01093-6)
- BOJNANSKY V., FARGASOVÁ A. 2007: Atlas of seeds and fruits of Central and East-European flora, the Carpathian Mountains Region. Springer, 1046 pp.; pp. 243–244.
- CAMPBELL D. R., ROCHEFORT L. 2003: Germination and seedling growth of bog plants in relation to the recolonization of milled peatlands. *Plant Ecology* 169: 71–84.  
<https://doi.org/10.1023/a:1026258114901>
- CHUNG M. Y., LÓPEZ-PUJOL J., CHUNG M. G. 2013: Population history of the two carnivorous plants *Drosera peltata* var. *nipponica* and *Drosera rotundifolia* (Droseraceae) in Korea. *American Journal of Botany* 100(11): 2231–2239. <https://doi.org/10.3732/ajb.1200486>
- CROWDER A. A., PEARSON M. C., GRUBBS P. J., LANGLOIS P. H. 1990: Biological flora of the British Isles. No. 167. *Drosera* L. *Journal of Ecology* 78: 233–267.
- CZENTHE B. 1985: A keleméri Mohostavak cönológia viszonyai. *Botanikai Közlemények* 72: 89–122.
- D'AMATO P. 1998: The Savage Garden: cultivating carnivorous plants. Ten Speed Press, Berkeley, 314 pp.
- DARWIN C. 1875: Insectivorous plants. John Murray, London, 450 pp.
- DARWIN F. 1878: Experiments on the nutrition of *Drosera rotundifolia*. *Journal of the Linnean Society, Botany* 17: 17–32.
- ENGELHARDT T. L. 1998: Pollination ecology of the round-leaved sundew, *Drosera rotundifolia* L. (Droseraceae), in Sequoia National Park, California. PhD dissertation, California State University Fullerton, CA., 124 pp.



- FARKAS S. 1999: Magyarország védett növényei. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 416 pp.
- GALAMBOSI B., GALAMBOSI Zs., REPČÁK M. 2000: Growth, yield and secondary metabolite production of *Drosera* species cultivated in peat beds in Finland. *Suo* 51: 47–57.
- GALAMBOSI B. 2002: Elaboration of field growing techniques of *Drosera* species. *Drogenreport* 15(28): 56–58.
- GALÁNTAI M., KERESZTY Z. 1994: A fajok védelme termőhelyükön kívül. A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Közleményei 54: 26–28.
- ISÉPY I., MIHALIK E., ORLÓCI L., PAPP L., RADVÁNSZKY A., ZSIGMOND V. 2013: Ex-situ növénymegőrzés. Gyűjteményes kertek a növényvilág megőrzéséért. MABOSZ, Budapest, pp. 7–13.
- LABAT Jean-Jacques 2003: Fleischfressende Pflanzen Auswählen und Pflegen. (Selection and maintenance of carnivorous plants). Ulmer, Stuttgart, 96 pp. (in German).
- LLOYD F. E. 1942: The carnivorous plants. *Chronica Botanica*, Waltham, MA., 352 pp.
- MOORE P. D. 2002: The future of cool temperate bogs. *Environmental Conservation* 29: 3–20.
- MURZA G. L., DAVIS a. R. 2003: Comparative flower structure of three species of sundew (*Drosera anglica*, *Drosera linearis*, and *Drosera rotundifolia*) in relation to breeding system. *Canadian Journal of Botany* 81: 1129–1142. <https://doi.org/10.1139/b03-104>
- NORDBAKKEN J. F., RYDGREN K., OAKLAND R. H. 2004: Demography and population dynamics of *Drosera anglica* and *D. rotundifolia*. *Journal of Ecology* 92: 110–121. <https://doi.org/10.1046/j.0022-0477.2004.00839.x>
- SAGAN K., POGORZELEC M. 2011: Attempt to determine the optimal conditions for culture of endangered plants species of the genus *Drosera*, in terms of their ex situ conservation. *Teka Komisji Ochrony i Kształtowania Środowiska* 8: 145–150.
- SCHULZE W., SCHULZE E. D. 1990: Insect capture and growth of the insectivorous *Drosera rotundifolia* L. *Oecologia* 82: 427–429. <https://doi.org/10.1007/bf00317494>
- SIMON T. 2000: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 976 pp.
- SULYOK J., ILONCZAI Z. 2002: Lápok. Nemzeti Ökológiai Hálózat, 3. füzet, Környezetvédelmi Minisztérium Természetvédelmi Hivatala, Budapest, 28 pp.
- SVENSSON B. M. 1995: Competition between *Sphagnum fuscum* and *Drosera rotundifolia*: a case of ecosystem engineering. *Oikos* 74: 205–212. <https://doi.org/10.2307/3545649>
- SWALES D. E. 1975: An unusual habitat for *Drosera rotundifolia* L., its over-wintering state, and vegetative reproduction. *The Canadian Field-Naturalist* 89: 143–147.
- SZÉPLIGETI M. 2011: Megőrzési tervek az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság területén. Prioritás: Kereklevelű harmatfű (*Drosera rotundifolia* L.). Kézirat, Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság, Óriszentpéter, 10 pp.
- SZÉPLIGETI M. 2014: Feljegyzés a kereklevelű harmatfű (*Drosera rotundifolia*) érdekében végzett fajvédelmi tevékenységről. Kézirat, Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság, 5 pp.
- SZÉPLIGETI M. 2015: Feljegyzés a kereklevelű harmatfű (*Drosera rotundifolia*) érdekében végzett fajvédelmi tevékenységről. Kézirat, Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság, 5 pp.
- VOJNIC-ZELIC D. 2017: A kereklevelű harmatfű gyakorlati természetvédelme az Őrségi Nemzeti Parkban. Szakdolgozat, Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Növénytani és Természetvédelmi Intézet, 54 pp.
- WEILBRENNER I. 1974: Vegetative Vermehrung und Wuchsstoffhaushalt bei dem Rundblättrigen Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) (Vegetative propagation and growth budget in round-leaved sundew (*Drosera rotundifolia*)). *Mitteilungen der Pollichia* 21: 46–67. (in German).
- WOLF E., GAGE E., COOPER D. J. 2006: *Drosera rotundifolia* L. (roundleaf sundew): A technical conservation assessment. Prepared for the USDA Forest Service, Rocky Mountain Region, Species Conservation Project, 57 pp. Available: [http:// fsweb.r2.fs.fed.us/rr/scp/plants/dicots/droserarotundifolia.pdf](http://fsweb.r2.fs.fed.us/rr/scp/plants/dicots/droserarotundifolia.pdf) [2018.09.06.]

**Elektronikus melléklet: E1–E4. táblázatok**

**Electronic supplement: Tables E1–E4.**

**E1. táblázat.** Az őrségi és a kertészeti magminta morfológiai elemzésének adatai.  
**Table E1.** Morphometric results of seed samples of natural (Őrség) and of horticultural origin.

**E2. táblázat.** Az őrségi és a kertészeti magok csírázási eredményei rostos mohatőzegen (Lithuan peat), eltérő idejű hidegkezelés hatására.

**Table E2.** Germination of seeds of natural (Őrség) and of horticultural origin in response to cold treatments of various duration on peat moss (Lithuan peat) substrate.

**E3. táblázat.** Az őrségi és a kertészeti eredetű magok aljzatpreferencia-vizsgálatának eredményei 5 hét hidegkezelés alkalmazásával.

**Table E3.** Germination success of seeds of Őrség and of horticultural origin on various substrates, with 5 weeks of cold treatment.

**E4 táblázat.** A fény csírázásbeli szerepének vizsgálati eredményei 5 hét hidegkezelés alkalmazásával rostos mohatőzegen (Lithuan peat).

**Table E4.** Test results of role of light in seed germination with 5 weeks of cold treatment, on peat moss (Lithuan peat) substrate.

**Reproduction biology of the round-leaved sundew (*Drosera rotundifolia* L.) with special attention to its *ex situ* conservation**

B. CZUPPON<sup>1</sup>, L. PAPP JR.<sup>2</sup>, Z. TÓTH<sup>3</sup>, M. SZÉPLIGETI<sup>4</sup>

<sup>1,3</sup>Department of Plant Systematics, Ecology and Theoretical Biology  
Eötvös Loránd University

H–1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c, Hungary; <sup>1</sup>biologus.elte@gmail.com

<sup>2</sup>Botanical Garden, Eötvös Loránd University, H–1083 Budapest, Illés u. 25, Hungary

<sup>4</sup>Őrség National Park Directorate, H–9941 Őriszentpéter, Városszer 57, Hungary

Accepted: 19 March 2019

**Key words:** Fekete-tó peat-bog, insectivorous plant, seed germination, seed morphology, substrate preference assay, vegetative propagation.

The aim of our study is to provide information on the *ex situ* conservation of the insectivorous round-leaved sundew (*Drosera rotundifolia* L. 1753). This glacial relict plant with circumboreal distribution is considered threatened, thereby it is protected in Hungary. Recently, habitat loss and degradation raise serious concerns regarding the survival of the Hungarian populations. We examined the reproduction biology of the species in order to elaborate a more efficient *ex situ* preservation protocol. Altogether, 11,400 seeds were sown in different treatments. The seed samples were obtained from two different sources. Part of the seeds were produced by plants obtained from horticulture (Netherlands), while the other group of seeds was collected from natural habitat in the Órség National Park, SW Hungary. We studied seed morphology quantitatively on high resolution digital photographs by using a pixel-based image analysis program. In a greenhouse experiment, we tested the influence of light, vernalization and different substrates on the success of germination. The efficiency of propagation of the plant from leaf cuttings were also examined. No difference was observed in seed morphology between the two groups with different source of origin. This suggests a high degree of homogeneity of seed traits for the species. Average seed size was  $1.46 \times 0.21$  mm and the small ( $0.20$  mm  $\times$   $0.10$  mm), ellipsoidal embryo is pale dark brown in color and it has a smooth surface with delicate stripes on it. Our results confirm that seeds require vernalization for germination. We observed the following tendency: the longer vernalization period the seeds received, the more successful germination could be observed. Maximum vernalization time used here was 5 weeks, but it would be appropriate to examine longer periods of treatment. Our experiment also confirmed that the seeds of this species need light for their germination. The living Sphagnum moss used in horticultural practice proved to be the best substrate for germinating *D. rotundifolia* seeds. Propagation from leaf cuttings was effective, thus maintaining the species *ex situ* is more efficient and faster than reproduction from seed. We consider this method as an emergency solution to reintroduce the plants to natural habitats due to the low genetic diversity.

## KÖNYVISMERTETÉS

MOLNÁR V. A. (szerk.) 2018: *Élet a halál után. A temetők élővilága*. – Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kar, Növénytani Tanszék, Debrecen, 216 pp. ISBN: 978-963-490-047-4.

Az elmúlt évszázadok tájhasználati változásai, a mezőgazdaság, az ipar és a települések egyre növekvő térigénye miatt a természetközeli állapotú élőhelyek területe világszerte drámaian csökkent. A természetes élőhelyek és az azokhoz kötődő fajok sok esetben csak olyan, kis kiterjedésű élőhelyszigeteken, refúgiumokban maradtak fenn, amiket valamely okból nem építettek be vagy nem vontak művelés alá. A konzervációbiológiában már sokat vizsgált mezsgyék, folyóvölgyek, sziklakibúvások természetvédelmi szerepe mellett napjainkban egyre nagyobb figyelem fordul azon szakrális jelentőségű élőhelyszigetek felé, melyek fennmaradása erősen összekapcsolódik az emberi kultúrával és vallással. Ezen speciális élőhelyszigetek érdekes képviselői az ősi temetők, melyek sok esetben szolgálnak menedékként az egykori tájra jellemző élőlényeknek.

A Molnár V. Attila által szerkesztett, számos neves szerző munkáját egyesítő könyv egy globális léptékű összefoglalást ad a temetők természeti értékeiről. A könyv anyaga egy mind földrajzi, mind tematikai értelemben igen széleskörű felméréssorozat tapasztalatain alapul. A Debreceni Egyetem Növénytani Tanszékén Molnár V. Attila és munkatársai a felmérések során összesen 17 ország több mint 2800 temetőjének természeti értékeit mérték fel, mely felmérések tanulságait az elmúlt évek során számos nemzetközi publikációban ismertették. A Kárpát-medencére, Dél- és Nyugat-Európára, Törökországra és Azerbajdzsánra kiterjedő vizsgálatok eredményein, valamint a nemzetközi irodalmi gondos áttekintésén alapuló könyv tudományos alapossággal, ám közérthető stílusban megírt fejezetei érdekes és izgalmas leírást adnak a temetők élővilágáról, történetéről, kezeléséről és védelmük szükségességéről. A kötet nem csupán a szűken vett szakmai közönség, hanem az érdeklődő nagyközönség számára is értékes betekintést nyújt a temetők növény- és állatvilágába.

A könyv kilenc gazdagon illusztrált, olvasmányos fejezetből áll. Számos fejezetben olvashatunk arról, hogy a temetkezési helyek milyen szerepet töltenek be a növényi és állati sokféleség megőrzésében. A szerzők saját kutatásaik alapján külön kitérnek a magyarság temetőinek növényvilágára, a temetők szerepére az orchidea fajok, és két veszélyeztetett növényfaj, a vetővirág (*Sternbergia colchiciflora*) és a csipkés gyöngyvessző (*Spiraea crenata*) megőrzésében. Emellett a könyv ismeretekkel szolgál a temetkezési helyek kialakulásában és természeti értékeinek fennmaradásában szerepet játszó kultúrtörténeti és néprajzi tényezőkről is.

A kötet megrendelhető a szerkesztőnél (mva@science.unideb.hu) 4900 Ft (+ postaköltség) áron.

DEÁK Balázs és VALKÓ Orsolya (Debrecen)

## Kiegészítések a hazai *Festuca* taxonok ismeretéhez I. A *Festuca psammophila* series *Festuca vaginata* alakköre\*

PENKSZA Károly

Szent István Egyetem, Növényteni és Ökofiziológiai Intézet, Növényteni Tanszék  
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.; e-mail: penksza@gmail.com

Elfogadva: 2019. március 29.

**Kulcsszavak:** *Festuca dominii*, füzérke, szálka, virágzat.

**Összefoglalás:** A Duna mentén elterülő homoki területek vegetációjának vizsgálata során szükség szerű, hogy hangsúlyt fektessünk a domináns *Festuca* fajokra. A nyílt homokpusztagyeppek legfontosabb állományalkotó faja a *Festuca vaginata* W. et K., illetve előfordul és állományalkotó a szerző által korábban leírt *Festuca pseudovaginata* Penksza is. Egyes szerzők szerint a hazai savanyú homoki területeken pedig a *Festuca dominii* Krajina (*F. psammophila* subsp. *dominii* (Krajina) P. Šmarda) állományalkotó. Az utóbbi faj taxonómiai megítélése számos változáson ment át az elmúlt évtizedekben, valamint a *F. vaginata* fajhoz tartozó taxonok rangja és elterjedése is tisztázásra szorul. Ezért mintegy 20 hazai mintaterületen, illetve a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárának herbáriumában vizsgáltuk a *F. vaginata* alakkörbe tartozó, nyílt homokpusztagyeppekben potenciálisan megjelenő fajok előfordulását. A virágzatok morfológiai vizsgálata 26 virágzati paraméter mérésével történt. Ezek közül négy tulajdonság, az első és a második külső toklász hossza, valamint az azokhoz tartozó szálka hossza bizonyult fontos elkülönítő bélyegnek, ezen keresztül kísérletet tettünk a fajok rendszertani revíziójára. Terepi vizsgálataink során minden mintaterületen megtaláltuk a tipikus, szálka nélküli *F. vaginata* taxont. Ezen kívül a vizsgált *F. vaginata* egyedek között találtunk számos olyan példányt, melyek a külső toklászon rövid, 0,2–0,6 mm-es szálkát viseltek. Ezek a példányok a *F. vaginata* fajhoz varietas-ként besorolhatóak, mivel önálló elterjedéssel sem rendelkeznek. Irodalmi és herbáriumi lapok vizsgálatai alapján megerősítettük, hogy a *F. dominii* Krajina jelenleg érvényes besorolása *F. psammophila* subsp. *dominii* (Krajina) P. Šmarda, amely taxon nem található a pannon területeken, és maga az alapfaj is hiányzik. Emiatt, és mert a pannon meszes és savanyú talajú homoki területeken is a *F. vaginata* a domináns, a *Festuco dominii-Corynephorum* Borhidi (1957) 1996 társulás előfordulása sem létezhet, helyette a *Festuco vaginatae-Corynephorum* Soó in Aszód 1935 található meg és használandó.

### Bevezetés

PAWLUS (1985) a *Festuca* nemzetségen belül 2 új series-t különített el. Az egyik a *Psammophila* series, amelybe a következő fajokat sorolta: *F. polesica* Zapal, *F. vaginata* W. K., *F. psammophila* Host., *F. pallens* Host. Ezt követően

\* A kézirat alapjául szolgáló előadás a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztálya 1490. szakkülésén, 2018. október 29-én hangzott el.

ŠMARDA et al. (2008) kiegészítette ezt a *F. pseudovaginata* Penksza és a *F. glaucina* Stohr fajokkal. Jelen munkában a *F. vaginata* alakkör és a feltehetően ide tartozó, bizonytalan helyzetű alakok tisztázása, és ehhez kötődve a legszükségesebb morfortaxonómiai bélyegek kiemelése a cél.

Az irodalmi közlések alapján a Duna menti homoki területek növényzetének legfontosabb domináns faja a homoki vagy magyar csenkesz (*Festuca vaginata*). Új fajként írta le a tecei csenkeszt (*Festuca pseudovaginata*) PENKSZA (2003). A két faj ploidiaszinten is elkülönül: a *F. pseudovaginata* tetraploid, míg a *F. vaginata* diploid faj. A tecei csenkesz levélszöveti felépítése hasonló a *F. vaginata* fajéhoz, de a színe zöld és nem hamvas zöld. A virágzatában jelentős eltérés, hogy a *F. pseudovaginata* esetében a külső toklászon hosszú száлка található, míg a tipikus *F. vaginata* taxon külső toklásza rendszerint száلكátlan (PENKSZA 2009). Ez az információ az Új magyar fűvészkönyvben pontatlan, mert teljesen száلكátlanként írja le.

Irodalmi adatok alapján a közép-európai homoki gyepekben további fajok is előfordulnak, amelyek hosszabb-rövidebb száلكával rendelkeznek. Ebbe a csoportba tartozik a *F. dominii*, amelyet Krajina fajként írt le (KRAJINA 1930), és a taxonómiai megítélésén túl a vegetáció szerveződésében betöltött szerepe miatt is jelentős. BORHIDI (1957, 2003) szerint a *F. dominii* egyeduralkodó a savanyú homoki területeken. A faj megítélése viszont jelentősen változott: SOÓ (1955, 1973a,b), ŠMARDA és KOČÍ (2003) és ŠMARDA et al. (2007) műveiben a *F. vaginata* alfajaként, *F. vaginata* subsp. *dominii* (Krajina) P. Šmarda néven szerepel, míg SOÓ és JÁVORKA (1951) szerint az előbbi faj változataként tárgyalandó, *F. vaginata* var. *dominii* néven. Végül alapos morfológiai vizsgálatok után ŠMARDA et al. (2007) tisztázta a faj taxonómiai helyzetét, és a *F. psammophila* alfajaként értékeli, *F. psammophila* subsp. *dominii* (Krajina) P. Šmarda néven. Ez az alfaj rövidebb száلكával rendelkezik (0,1–0,2 mm), mint a valamivel hosszabb száلكás (0,2–0,4 mm) *F. psammophila* subsp. *psammophila* (Čelak.) Fritsch alfaj. Utóbbi taxon Észak-Európa erdei fenyeveiben található meg, így a pannon régióból nincs adata a szakirodalomban (ŠMARDA és KOČÍ 2003, ŠMARDA et al. 2007). A pázsitfűvek taxonómiai helyzetének morfoanatómiai alapon történő közelítésére hazai munkák is születtek (KOVÁCS és DANI 1999, PAPP et al. 1999 stb.). A taxonómiai adatbázisok nem mindig kínálnak egyértelmű megoldást egy taxon problémás rendszertani helyzetére vonatkozóan, ugyanis elképzelhető, hogy az alfajok taxonómiai fontosságára nem helyeznek akkora hangsúlyt. A „The Plant List” a *F. dominii* taxont a *F. vaginata* alfajaként és a *F. psammophila* alfajaként is nyilván tartja, mint szinonimot (http1), ami ebben a formában kezelhetetlen.

DOMIN (1930) már korábban is igyekezett a 3 nagyon hasonló taxon (*F. vaginata*, *F. dominii* és *F. psammophila*) közötti különbségekre felhívni a figyelt.

met. A fajok között lévő morfológiai eltérésekre vonatkozóan a következő megállapításokat tette: a *F. psammophila* és a *F. dominii* füzérkéjében a virágszám 3–8, illetve 3–7 között változik, míg a *F. vaginata* füzérkéjében 3–6 virág található. Az előző két fajnál a külső toklász is hosszabb (rendre 3,6–4,5, illetve 3,9–4,5 mm), a *F. vaginata* esetében 3–4,2 mm. DOMIN (1930) csak a szálka nélküli egyedeket sorolta a *F. vaginata* fajhoz.

ŠMARDÁ et al. (2007) szerint a *F. vaginata* és *F. psammophila* közötti fő morfológiai különbségek a füzérke második virága külső toklászának méreteiben vannak. A *F. psammophila* faj, illetve alfajai esetében a második virág külső toklásza hosszabb, (3,4)3,7–4,9(5,2) mm között változik, a *F. vaginata* esetében pedig jelentősen rövidebb, (2,7)3,2–4(4,3) mm. A külső toklászon lévő szálka a *F. psammophila* taxonnál (0,1)0,2–1,1(1,4) mm, és megállapítása szerint a *F. vaginata* is rendelkezhet szálkával, de annak hossza a *F. psammophila* esetében mértnél rövidebb, 0,05–0,4(0,6) mm közötti.

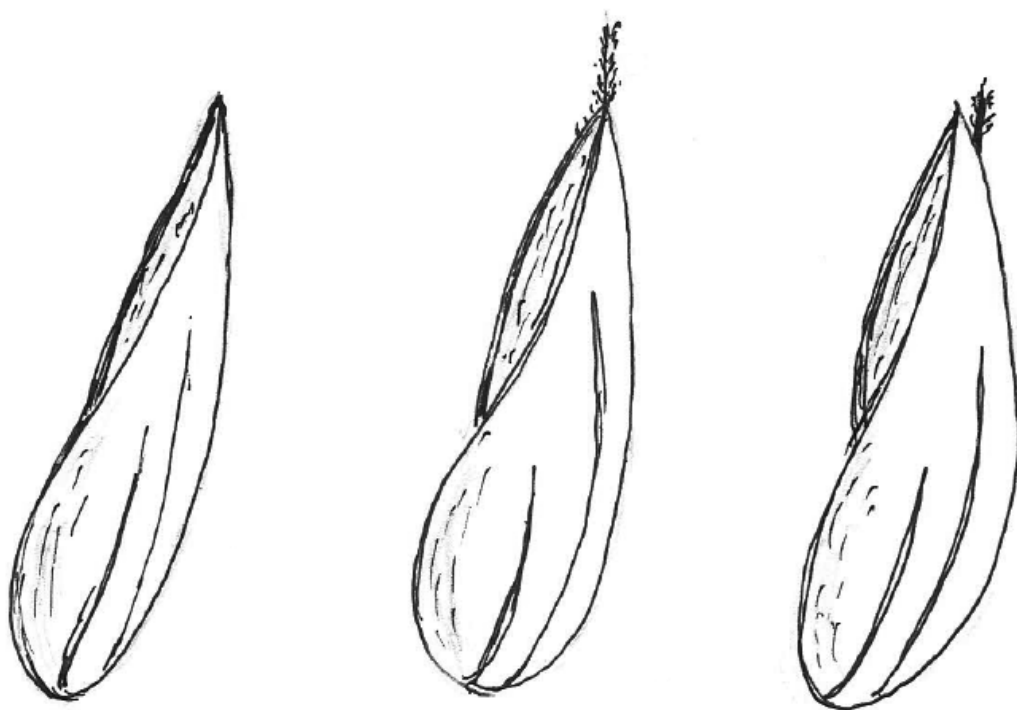
### Anyag és módszer

Mintegy 20 hazai mintaterületen, illetve a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárának herbáriumában vizsgáltuk a *F. vaginata* alakkörbe tartozó, nyílt homokpusztagyepékben potenciálisan megjelenő csenkeszeket. Ezek az általunk gyűjtött *F. vaginata* szálkás és szálkával nem rendelkező példányai, a *F. pseudovaginata* tövei, illetve a *F. dominii*-ként határozott herbárium példányok voltak. Munkánk során elemeztük a fenti taxonok morfológiai adatait, és kísérletet tettünk azok rendszertani revíziójára.

Mivel mindhárom taxon gyűrűs szklerenchimájú, csak a virágzatok morfológiai vizsgálatával foglalkoztunk, melynek során 26 virágzati paramétert mérünk. Ezek közül négy tulajdonság, az első és a második külső toklász hossza, valamint az azokhoz tartozó szálka hossza bizonyult fontos elkülönítő bélyegnek (PENKSZA et al. 2018). E két paraméter vizsgálata már elegendő ahhoz, hogy a nomenklatúrai tisztázást elvégezhessük, a további mért paraméterek elemzéséből született eredmények a jövőben kerülnek majd publikálásra.

### Eredmények és megvitatásuk

Terepi vizsgálataink során minden mintaterületen megtaláltuk a tipikus szálka nélküli *F. vaginata* taxont. Ezen gyakori alak mellett találtunk a külső toklászán hosszabb-rövidebb szálkát viselő egyedeket is, melyek esetében a szálka eredhet közvetlenül a toklász csúcsán, illetve a csúcs alatt, hossza 0,2–0,6 mm közötti (1. ábra). Ezek a példányok a *F. vaginata* fajhoz csupán varietas-ként sorolhatóak be (Šmarda et al. 2007), mivel önálló elterjedési területtel nem rendelke-



1. ábra. A *Festuca vaginata* külső toklásának megfigyelt morfológiája. A szerző rajza.  
Fig. 1. Observed morphologies of the lemma of *Festuca vaginata*. Drawn by the author.

nek. Ennek fényében az Új magyar fűvészkönyv újabb kiadásában módosítani szükséges, hogy a *F. vaginata* fajnak vannak szálkás változatai is.

A meszes és a savanyú kémhatású területeken is a *F. vaginata* az egyedüli domináns faj. Ezen faj mellett viszont előfordul a *F. pseudovaginata* is állományalkotóként. Mivel a pannon meszes és savanyú talajú homoki területeken egyaránt a *F. vaginata* a domináns, ezért a *Festuco dominii-Corynephorretum* Borhidi (1957) 1996 társulás helyett a *Festuco vaginatae-Corynephorretum* Soó in Aszód 1935 található meg, és ez a név használandó.

A *F. pseudovaginata* csak a Pannóniai Flóratartományban található meg, a faj endemikus, csak a Kárpát-medence központi homoki területén fordul elő. ŠMARDÁ et al. (2007) az első romániai előfordulásként a román határszél közeléből is közöl adatot. Ennek bizonyossága azonban megkérdőjelezhető, tekintettel arra, hogy a *F. pseudovaginata* tetraploid faj, ellenben az általa talált tövek diploid genetikai állománnyal rendelkeztek.

Irodalmi adatok és herbáriumi lapok vizsgálatai alapján megerősítettük, hogy a *F. dominii* Krajina jelenleg érvényes besorolása *F. psammophila* subsp. *dominii* (Krajina) P. Šmarda (ŠMARDÁ et al. 2007, 2008), amely taxon nem talál-



ható a pannon területeken, maga az alapfaj is hiányzik (PENKSZA et al. 2018). A 2018-ban gyűjtött és megvizsgált *Festuca* példányok ezt megerősítik.

### Köszönetnyilvánítás

A munkát az OTKA K-125423 pályázat és a Gödöllői Természetkutató Egyesület támogatta. Köszönöm Szabó Gábornak és Lisztes-Szabó Zsuzsának a kézirattal kapcsolatos javításait, észrevételeit.

### Irodalomjegyzék

- BORHIDI A. 1957: Belső-Somogy növényföldrajzi tagolódása és homokpusztai vegetációja. Az MTA V. Osztálya Bilógiai Csoportjának Közleményei 1: 341–378.
- BORHIDI A. 2003: Magyarország növénytársulásai. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- DOMIN K. 1930: Schedae ad Floram Cechoslovenicam Exsiccata, centuria II. (Genus Festucam V. Krajina exposuit) Acta Botanica Bohemica 9: 175–185.
- KOVÁCS J. A., DANI M. 1999: *Festuca pratensis* Huds és *F. arundinacea* Schreb. populációk géntartálék és morfo-anatómiai vizsgálata. Kanitzia 7: 91–116.
- KRAJINA V. 1930: Adnotationes ad species generis *Festuca* in Flora Cechoslovenica exsiccata. Acta Botanica Bohemica 9: 186–220.
- PAPP M., K. SZABÓ Zs., M-HAMVAS M. 1999: A *Poa pratensis* L. és a *Poa angustifolia* L. összehasonlító alaktani és anatómiai vizsgálata. Kanitzia 7: 67–74.
- PAWLUS M. 1985: Systematyka i rozmieszczenie gatunków grupy *Festuca ovina* L. w. Polsce. Fragmenta Floristica et Geobotanica 29: 219–295.
- PENKSZA K. 2003: *Festuca pseudovaginata*, a new species from sandy areas of the Carpathian basin. Acta Botanica Hungarica 45: 365–372. <https://doi.org/10.1556/ABot.45.2003.3-4.11>
- PENKSZA K. 2009: Poaceae (Gramineae) – Pázsitfűvek családja. I. *Festuca* L. – Csenkesz, II. *Lolium* L. – Vadóc, III. *xFestulium* Asch. et Graebn. – Korcsvadóc. In: KIRÁLY G. (szerk.) Új magyar fűveskönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalfő, pp. 498–509.
- PENKSZA K., SZABÓ G., ZIMMERMANN Z., LISZTES-SZABÓ Zs., PÁPAY G., JÁRDI I., FÜRÉSZ A., S-FALUSI E. 2018: The taxonomic problems of the *Festuca vaginata* agg. and their coenosystematic aspects. Georgikon for Agriculture (in press).
- ŠMARDÁ P., KOČÍ K. 2003: Chromosome number variability in Central European members of the *Festuca ovina* and *F. pallens* groups (sect. Festuca). Folia Geobotanica 38: 65–95. <https://doi.org/10.1007/BF02803128>
- ŠMARDÁ P., ŠMERDA J., KNOLL A., BUREŠ P., DANIHELKA J. 2007: Revision of Central European taxa of *Festuca* ser. *Psammophilae* Pawlus: morphometrical, karyological and AFLP analysis. Plant Systematics and Evolution 266: 197–232. <https://doi.org/10.1007/s00606-007-0532-3>
- ŠMARDÁ P., BUREŠ P., HOROVÁ L., FOGGI B., ROSSI G. 2008: Genome size and GC content evolution of *Festuca*: ancestral expansion and subsequent reduction. Annals of Botany 101: 421–433. <https://doi.org/10.1093/aob/mcm307>
- SOÓ R. 1955: *Festuca* Studien. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 2: 187–201.
- SOÓ R. 1973a: Zeitgemässe Taxonomie der *Festuca ovina*-Gruppe. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 18: 363–377.
- SOÓ R. 1973b: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve V. Akadémiai Kiadó, Budapest, 723 pp.

Soó R., JÁVORKA S. 1951: A magyar növényvilág kézikönyve II. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 920–926.

[http1: The Plant List \(www.theplantlist.org\)](http://www.theplantlist.org). Meglátogatva: 2018.02.18.

## **Additions to the knowledge of Hungarian *Festuca* taxa I. Taxa of *Festuca psammophila* series in the *Festuca vaginata* species complex**

K. PENKSZA

Department of Botany, Institute of Botany and Ecophysiology, Szent István University,  
H–2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1, Hungary; penksza@gmail.com

Accepted: 29 March 2019

**Key words:** awn, *Festuca dominii*, inflorescens, spikelet.

We studied the vegetation of sandy areas along the Danube River. The most important dominant species of these grasslands is *Festuca vaginata*. Besides this taxon, *Festuca pseudovaginata* as a new species was also described by the author of this paper earlier. According to certain authors, *F. dominii* is a dominant species in acidic sand grasslands in Hungary. The taxonomic position of *Festuca dominii* Krajina underwent substantial changes in the past few decades. Today, the accepted name of the species is *F. psammophila* subsp. *dominii* (Krajina) P. Šmarda. To clarify the taxonomy and geographical distribution of taxa belonging to the *Festuca vaginata* species complex, we examined and collected individuals belonging to *F. vaginata* in altogether 20 sample sites in Hungary. We found that the *F. vaginata* taxon were typically lacking awn. In addition, we also encountered individuals with 0.2–0.6 mm long awn covered by short hairs on the tip of the lemma. These individuals can be considered as varieties of *F. vaginata* as they have no isolated geographical distribution. After a careful examination of the literature and herbarium specimens, it can be concluded that the valid taxonomy for *F. dominii* Krajina is *F. psammophila* subsp. *dominii* (Krajina) P. Šmarda today. Both the variety and the base species is absent from the Pannonicum. This fact and the dominance of *F. vaginata* in acidic sand grasslands in Hungary justify the absence of *Festuco dominii-Corynephorum* Borhidi (1957) 1996 association in Hungary. The proper association on acidic sand is *Festuco vaginatae-Corynephorum* Soó in Aszód 1935.

## Kiegészítések a magyar flóra ismeretéhez

MATUS Gábor<sup>1</sup>, ASZALÓS Réka<sup>2</sup>, DOROTOVIČ Csilla<sup>3</sup>, HANYICSKA Martin<sup>1</sup>,  
HŰVÖS-RÉCSI Annamária<sup>4</sup>, MUSICZ László<sup>5</sup>, MIGLÉCZ Tamás<sup>6</sup>, PAPP Mária<sup>1</sup>,  
SCHMOTZER András<sup>7</sup>, TÖRÖK Péter<sup>8</sup>, VALKÓ Orsolya<sup>9</sup>, VOJTKÓ András<sup>10</sup>,  
HARTMANN Johanna<sup>11</sup>, TAKÁCS Attila<sup>12</sup> és BALOGH Rebeka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, TTK, Növénytani Tanszék,

4010 Debrecen, Pf. 14; matus.gabor@science.unideb.hu

<sup>2</sup>MTA Ökológiai Kutatóközpont, 2163 Vácrátót, Alkotmány u. 4–6.

<sup>3</sup>Duna Menti Múzeum, 945 05 Komárom, Nádor u. 13., Szlovákia

<sup>4</sup>2824 Várgesztes, Arany János u. 71.

<sup>5</sup>Által-ér Szövetség, 2890 Tata, Kossuth tér 1.

<sup>6</sup>Debreceni Egyetem, TTK, Ökológiai Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

<sup>7</sup>Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, 3304 Eger, Sánc u. 6.

<sup>8</sup>MTA-DE Lendület Funkcionális és Restaurációs Ökológiai Kutatócsoport,  
4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

<sup>9</sup>MTA-DE Biodiverzitás Kutatócsoport, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

<sup>10</sup>Eszterházy Károly Egyetem, Növénytani Tanszék, 3300 Eger, Leányka u. 6.

<sup>11</sup>Száz Völgy Természetvédelmi Egyesület, 2836 Baj, Dózsa György út 8.

<sup>12</sup>MTA-DE Lendület Evolúciós Filogenomikai Kutatócsoport,  
4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

Elfogadva: 2019. március 18.

**Összefoglalás:** A közép-európai flóratérképezési hálózatban pótlásokat közlünk az *Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlasza (Atlas Florae Hungariae, AFH)* elterjedési térképeihez. Összesen 330 fajnak 475, alapmezőnegyed szinten új adatát adjuk közre 54 térképezési egységből. A listában nyolc olyan természetű, de kivadulásra hajlamos faj szerepel, amelyeket az AFH nem tárgyal (pl. *Thuja orientalis*, *Trigonella coerulea*, *Lupinus luteus*), továbbá 11 olyan, zömmel termálvízi egzóta is, amelyek a hazai határozókba sem kerültek még be (pl. *Cyperus eragrostis*, *Hygrophylla*, *Limnophylla* és *Lobelia* fajok). Az adatok zöme a Nyírség, Zempléni-hegység, Bükk hegység és a Kisalföld területéről került elő. Florisztikai vagy természetvédelmi szempontból jelentősebbek a következők: *Huperzia selago*, *Lycopodium annotinum*, *Thelypteris palustris*, *Dianthus serotinus*, *Jovibarba globifera*, *Hippuris vulgaris*, *Ribes alpinum*, *Veronica scardica*, *Carlina acaulis*, *Achillea ptarmica*, *Stratiotes aloides*, *Carex hartmanii*, *Sternbergia colchiciflora*, továbbá hét orchidea faj új adatai. Az idegenhonos invazív fajok közül figyelemre méltóak az *Impatiens parviflora*, *I. balfourii*, *Erechtites hieracifolia*, illetve a regionális inváziót mutató *Secale sylvestre* adatai. A legtöbb adat a nyírségi mézkerülő homoki flóra fajairól (*Bassia laniflora*, *Spergula pentandra*, *Minuartia viscosa*, *Plantago arenaria*, *Filago minima*) került közlésre.

**Kulcsszavak:** Bihari-sík, Bükk, Kisalföld, közép-európai flóratérképezés, Nyírség, Zemplén.

## Bevezetés

Hazánk flórájának a közép-európai flóratérképezési rendszerben (NIKLFIELD 1971) történő feltárása a *Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlasza* (BARTHA et al. 2015, a továbbiakban *Atlasz*) megjelenésével új lendületet kapott, a térképek láttán sokan ébredtek rá elfekvő adataik értékére, illetve kezdtek célirányos adatgyűjtésbe. Az elmúlt néhány évben sorra jelentek meg a florisztikai adatközlő művek, melyek egy része országos merítésű (vagy legalább több régiót átfogó, például MESTERHÁZY és KULCSÁR 2015, KIRÁLY et al. 2015, TÁBORSKÁ et al. 2015, TAKÁCS et al. 2016, MOLNÁR et al. 2016, ARADI et al. 2017, KEVEY 2017, LUKÁCS et al. 2017, MOLNÁR et al. 2017, CSIKY et al. 2017, 2018, ERDŐS et al. 2018, KIRÁLY és KIRÁLY 2018, KEVEY 2018, MOLNÁR et al. 2018), mások regionálisak vagy lokálisak (egy alapmezőnegyedről néhány kistájig terjedő; például NAGY 2015, SCHMIDT 2015, SCHMOTZER 2015, TAKÁCS és LÖKI 2015, SOMLYAY et al. 2016, VIRÓK et al. 2016, MATUS és BALOGH 2017, VAS és TÓTH 2018). Közleményünk az adatközlések sorába illeszkedik, hazánk több tájáról, összesen 330 edényes növényfaj kapcsán közlünk az *Atlaszhoz* képest új elterjedési adatokat.

## Anyag és Módszer

Munkánk az alapmezőnegyedeknek csak kis részét érintette (54 db, azaz <2%), ráadásul úgy, hogy az adatok mintegy  $\frac{3}{4}$ -e mindössze 12 alapmezőnegyedbe esett. Az adatok legnagyobb része (86%) az utóbbi bő évtizedből (2006–2017) származik. A legintenzívebb adatgyűjtés pedig 2017-ben zajlott, ebből az évből származik az adatok mintegy 30%-a (<1990: 3,1%, 1991–1995: 5,9%, 1996–2000: 2,0%, 2001–2005: 2,7%, 2006–2010: 32,6%, 2011–2015: 18,7%, 2015–: 35,0%).

A szokásos bejárásokon túl, intenzívebben vizsgált állományokban más módszereket is alkalmaztunk. A homoki szekunder szukcesszió megfigyelése során (Nyírség, TÖRÖK et al. 2008), illetve legelés-kiszárási és kezelési kísérletekben a Nyírségben, a Bihari-síkon és a Bükkben (Bükk Vadkár Projekt, LESS 1991a,b, 1998) és a Zempléni-hegységben állandó kvadrátok cönológiai felvételeiben és biomassza mintáiban rendre florisztikai szempontból is értékes adatok gyűltek. Egyes, az időjárás fluktuációktól erősen függő, „szeszélyes” megjelenésű, hosszú távú perzisztens magkészlettel bíró fajokat (pl. „sziki bodorkák”), illetve a hajdani bolygatások hosszú ideig fennmaradó florisztikait nyomait így, illetve magkészletelemzéssel lehetett a legjobban detektálni (TÖRÖK et al. 2006, 2009a,c, VALKÓ et al. 2010). A magkészletelemzések során igyekeztünk az elterjedt rossz gyakorlattal (nemzetség, sőt család szintű összevonások) szemben azokat a taxonokat (Poaceae, Juncaceae, Cyperaceae) is faji szinten azonosítani,

amelyek esetleg csak hosszú idejű neveléssel (2–3 év) határozhatók meg biztosan. A taxonok elnevezése és sorszámozása az új határozót követi (KIRÁLY 2009). Az abban nem szereplő taxonok a megfelelő növény család adatai közt szerepelnek, sorszám helyett \* jelzéssel.

A megfigyelés helyének településhatárba sorolását internetes források (<http://erdoterkep.nebih.gov.hu>, [www.mepar.hu](http://www.mepar.hu)) alapján adtuk meg. A pontosabb helymegadáshoz használt földrajzi neveket a hozzáférhető turisztatérképek, illetve az EOTR (EOV) 1980-as években kiadott 1:10 000 léptékű térképsorozata alapján neveztük meg (keresésüket a <http://wms.elte.hu/eotr/> honlap segíti), az erdőrészteteket a [www.erdoterkep.nebih.gov.hu](http://www.erdoterkep.nebih.gov.hu) honlap segítségével azonosítottuk. A GPS-használat előtti adatok (<2004) esetén is törekedtünk az egyértelmű helymegadásra. Herbáriumi bizonyító példányok az adatok mintegy 13%-áról állnak rendelkezésre.

*A megfigyelők, adatközlők nevének (két-három betűs) rövidítései:* AR (Aszalós Réka), BB (Béregi Balázs), BL (Bana László), BF (Báthori Ferenc), BR (Balogh Rebeka), BZ (Barina Zoltán), DCs (Dorotovič Csilla), EG (Erdős Gellért), EP (Peter Erzberger), FCs (Farkas Csilla), FK (Forgács Katalin), HJ (Hartmann Johanna), HM (Hanyicska Martin), HRA (Hüvös-Récsi Annamária), JÁ (Józsa Árpád), KA (Kelemen András), LN (Less Nándor), LSM (Lucas Saraiva Martins), MG (Matus Gábor), ML (Musicz László), MSz (Mező Szilveszter), MT (Miglécz Tamás), NCs (Németh Csaba), NSK (Ngo Sach Kha), NT (Novák Tibor), OÁ (Ollé Árpád), PM (Papp Mária), RI (Rác István), SZs (Sándor Zsolt), TA (Takács Attila), TB (Tatár Bernadett), TJ (Tóth János), TP (Török Péter), SA (Schmotzer András), SzL (Szél László), VA (Vojtkó András), VK (Varga Kinga), VO (Valkó Orsolya), VZ (Varga Zoltán).

*A dokumentáció módszereinek (egy betűs) rövidítései:* G (egyedi GPS koordináta), E (elterjedési térkép, változó méretű, 2–250 ha területről), F (fényképes dokumentáció), C (cönológiai felvétel), M (magkészletelemzés; csíráztatásos eljárással, a faj a magkészletben vagy a vegetációban és a magkészletben), T (magtömeg mérés), P (talajtani [pedológiai] elemzés), B (biomassza mintavétel), H (herbáriumi példány). A maggyűjtések (T) elhelyezési helye: DE Ökológiai Tanszék; a herbáriumi példányoké (H): DE (Soó Rezső Herbárium, Debrecen), BP (MTM Növénytára, Budapest).

## Eredmények

1. *Huperzia selago* (L.) Bernh. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Ó-Gönc, a hegy északi nyúlványán, a 62/A erdőrésztlet szélén a 62/ÚT/2 rézsűjében néhány hajtás (SZs, MG, TA, 2012, G, F). CSIKY et al. (2018) a Borinzás hasonló élőhelyén jelzi.

6. *Lycopodium annotinum* L. 7594.3 Zempléni-hg., Telkibánya: Ósva-völgy, a 46/C részlet É-i része alatt, a Csapontai híd közelében (SZs, MG, TA, 2012, G, F).

12. *Equisetum fluviatile* L. em. Ehrh. 7894.2 Bodroghöz, Viss: Nagy-Tökös-tó, *Glycerietum maximae* (MG, 2009, G, C).

14. *Equisetum ramosissimum* Desf. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, *Bromus erectus* dominálta félszáraz homoki gyep (HRA, MG, 2000, G, C); 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka (EOTR: 79-444), mészkerülő parlag (MG, BR, BL, 2017, G).

15. *Equisetum hyemale* L. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, telepítve? (HRA, MG, DCs, 2007, G, C). Legközelebb a Vértesaljáról ismert, de Agostyán mellől is van régóta meg nem erősített adata (FEICHTINGER 1899, GÁYER 1916); 8497.4 Nyírség, Vámospércs: Villongó, a tározó keleti szivárgó árkában, *Frangula alnus* – *Salix cinerea* cserjés. A Nyírségben szórványos (8098.1, 8296.1, 8299.2; BARTHA et al. 2015). Siroki 1947-ben Debrecenben, 1956-ban Bátorligeten gyűjtötte (TAKÁCS et al. 2015).

25. *Ceratopteris thalictroides* (L.) Brongn. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források. A Körtefás- és Sarki-forrás közti árok, telepítve (HRA, MG, DCs, 2007, G, C).

26. *Polypodium vulgare* L. 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Holló-kő, Hosszú-kő, andezit sziklafalon (MG, TA, 2012–15, G, F). Valamennyi szomszédos alapmezőnegyedből ismert.

29. *Thelypteris palustris* Schott. 8495.2 Nyírség, Debrecen: DE Botanikus Kert AGORA tudományos élményközpont mesterséges tavának nedves rézsűje, 1 tő, spontán megtelepedés (MG, BR, 2017, G, F, H); 8497.4 Nyírség, Vámospércs: a 48-as út és Villongó közt (20/D-től délre), fűzláp (MG, <1990). A Nyírség keleti peremén elterjedt, a debreceni Nagyerdőn, parkban ültetve is.

32. *Asplenium scolopendrium* L. 8375.4 Kisalföld, Tata: Keszthelyi út 6/B mögött, forrásmészkőből rakott árnyas fal (Katona József utcai telek hátsó kerítése), 1–3 tő *A. trichomanes* tömegben, kevés *A. ruta-muraria*-val (MG, 2014, 2017, G, F). Páfrányok köfalakon tapasztalt előfordulásairól a közelmúltban VOJTKÓ (2008), CSIKY et al. (2009), valamint TAMÁS et al. (2017) is beszámoltak.

35. *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm. 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Holló-kő, Hosszú-kő, andezit sziklafalak (MG, 2013, 2015, G, F). Valamennyi szomszédos alapmező-negyedből ismert.

39. *Asplenium adiantum-nigrum* L. 8495.2 Nyírség, Debrecen: DE Élettudományi Épület, kavicsos, árnyas lapostetőn, 1 tő (MG, 2016, H: BP, DE). A közeli Botanikus Kertben foglalkoztak szaporításával. Egyetlen aktuális nyírségi adata Létavértes és Újléta közti (8597.3); Debrecenben Felföldy 1945-ben gyűjtötte (TAKÁCS et al. 2014). Az élőhelyről eddig jelzett fajok: *Asplenium trichomanes*, *Dryopteris filix-mas*, *Polystichum lonchitis* (TAKÁCS és LÖKI 2015).

42. *Athyrium filix-femina* (L.) Roth. 8495.2 Nyírség, Debrecen, Egyetem tér 1., Botanikus Kert AGORA tudományos élményközpont mesterséges tavának nedves rézsűje, néhány pld. (MG, BR, 2017, G, F, H); 8497.4 Nyírábrány: Villongótól délkeletre, 138/A akác, tuskóprizma, 1 pld. (MG, 2000, G); 8597.4 Kokad: Daru-láp, láperdő és tőzgepáfrányos nádas szegélye, szórványos (MG, BR, 2017, G). A Nyírség keleti peremén elterjedt.

46. *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Bíró-hegy, erdei utak mentén (MG, 2016, G). CSIKY et al. (2018) a Gordonbérc luc telepítéséből jelzi; 7594.3 Zempléni-hg., Nagyhuta: Solymos (44/TN), alt. 520 m, riolit kőtengerben, nagy polikormonok, szinte egyedüli hajtásos növényként (MG, 2016, G, F, H: DE, BP).

56. *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs. 8495.2 Nyírség, Debrecen: Egyetemi Botanikus Kert AGORA tudományos élményközpont mesterséges tavának nedves rézsűje, néhány tő (MG, 2017, G, F, H: DE). A közeli Élettudományi Épületen történt megtelepedéséről TAKÁCS és LÖKI (2015) számolt be; 8597.4 Nyírség, Kokad: Daru-láp, tőzgepáfrányos nádas (MG, BR, 2017, G, F).

63. *Azolla filiculoides* Lam. 8495.2 Debrecen, Egyetem tér 1., DE Botanikus Kert tava, átmenetileg tömeges (MG, 2012, G). BARTHA et al. (2015) nem ismereti aktuális adatát a Tiszántúl középső és északi részéről.

80. *Pinus sylvestris* L. 7594.3 Zempléni-hg., Nagyhuta: Solymos É-i lejtője (44/TN) riolit kőtenger, szórványosan, adv. (MG, 2016, G, F).

87. *Thuja orientalis* L. 8375.2; 8375.4 Kisalföld, Tata: Vár, mészkőfalak repedései, adv. (MG, 2017, G, F); 8376.3 Gerecse, Baj: Lásbas-hegy (11/A), mészkősziklák repedései, fiatal példányok, adv. (MG, 2012, G, F); 7889.4 Bükk, Miskolc-Alsóhámar: Molnár-szikla és környéke, mészkősziklák repedései, adv. (TA, 2016, G). BARTHA et al. (2015) a faj térképét nem közli.

99. *Salix purpurea* L. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források (DCs, HRA, MG, 2007, G, F, C). Több szomszédos alapmezőnegyedből ismert.

105. *Salix aurita* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, láprét (MG, TA, 2010, E, F); 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Gyertyán-kúti-rétek, láprétek, az Atlasz 1990 előtti adatának megerősítése.

117. *Alnus incana* (L.) Moench 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: a Kemencepatak É-i mellékvölgye a Solymostól délre, a Sólyom-kőtől nyugatra, patakpart (MG, <1990).

146. *Urtica urens* L. 8376.3 Kisalföld, Baj: Petőfi Sándor u. 44., ruderalis gyomtársulás (MG, HJ, 2018, G). A Kisalföld keleti részén eddig kevés adattal.

151. *Thesium ramosum* Hayne. 8496.2 Nyírség, Hajdúsámson: Martinkai-legelő, degradált homoki gye, 1 pld. (MG, RI, BF, 2017, G, H: DE). A Nyírségben szórványos: a DE herbáriumai az 1931–1980 közti időszakból hat gyűjtést tartalmaznak, zömmel Debrecen környékieket, a flóratérképezés a Nyírség

nyolc alapmezőnegyedében jelzi. SCHMOTZER (2015) számos új adatát közölte a Bükkaljáról.

164. *Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső, láprét mélyedése (MG, 2017, G). CSIKY et al. (2018) az alapmezőnegyed több részéről jelzi.

165. *Persicaria dubia* (Stein) Fourr. 7894.3 Bodroglak, Tokaj: Bodroglak, a Horgony-csárdával átellenben, *Phalaris arundinacea* dominálta állomány (MG, 2009, G, C).

167. *Polygonum arenarium* Waldst. et Kit. 8396.4 Nyírség, Nyíradony: Szatmári-dűlő, homoki gyomtársulás (MG, BR, 2017, G); 8397.3 Nyíradony: Nagy-Póka (EOTR: 79-444), mészkerülő parlag (MG, BR, BL, 2017, G).

185. *Rumex acetosella* L. 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Gyertyán-kúti-rétek, gyepből kiemelkedő hangyabolyok; Nagyhuta: Súlyom-kő (48/F), savanyú talajú, ritkás tölgyes (MG, 2016, G, F); 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka (EOTR: 79-444), mészkerülő parlag (MG, BR, BL, 2017, G, F); 8275.3 Kisalföld, Almásfüzitő, VI. vörösiszap-tározó, pionír gyepek (MG, 2013, 2014, E, F). A Kisalföldön szórványos.

193. *Rumex palustris* Sm. 8376.3 Kisalföld, Tata: Öreg-tó DNY-i öböl, mocsár (MG, ML, 2012, G, F).

207. *Polycnemum arvense* L. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mészkősziklagyp (LN, VA, MG, AR, SA, 1992–2010, G, C, M, P).

221. *Chenopodium polyspermum* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, lápréti hangyaboly (MG, TA, 2010, G, F). Hidasnémeti–Zsujta és Sárospatak térségéből, a hegységen kívülről ismert, a Zempléni-hegységre új.

222. *Chenopodium hybridum* L. 8497.4 Nyírség, Vámospércs: Villongó, ezüstperjés magkészlete (MG, 2007, G, C, P, M).

241. *Camphorosma annua* Pall. 8695.2 Bihari-sík, Derecske: Nagy-legelő (Derecske–Vásártér vm.-tól északra), szikfok (MG, 2008–2013, G).

244. *Kochia laniflora* (S. G. Gmel.) Borbás 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka (EOTR: 79-444), mészkerülő parlag (MG, BR, BL, 2017, G, H: BP, DE); 8496.3 Nyírség, Debrecen: Fancsika I. tározó dél-nyugati sarkán, degradált homoki gyp (MG, BR, 2017, G, H: BP, DE).

277. *Claytonia perfoliata* Donn ex Willd. (syn.: *Montia perfoliata* (Donn ex Willd.) Howell) 8495.2 Nyírség, Debrecen: Egyetem tér 1., Botanikus Kert, félárnyékos gyomos gyepekben többfelé, szubszontán. BARTHA et al. (2015) a faj térképét nem közli.

288. *Minuartia viscosa* (Schreb.) Schinz et Thell. 8397.3 Nyíradony: Nagy-Póka, mészkerülő parlag (MG, BR, BL, 2017, 2018, G, H). Keletre és délre fekvő alapmezőkből vannak friss adatai; 8496.2 Nyírség, Hajdúsámson: Martinkailagelő, *Festucetum vaginatae* vegetáció és magkészlet (MG, VZ, PM, 2009, 2015,



G, C, M, P); MATUS és PAPP (2003), VARGA (2017). Az Atlaszban nem említett előfordulása van a bagaméri Daru-hegyek területéről (8597.2), MATUS és PAPP (2001), MATUS et al. (2005a).

294. *Stellaria media* (L.) Will. s. str. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, ültetett nemes nyáras (MG, 2018, G).

297. *Stellaria graminea* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, láprét, félsz-  
áraz gyepek (MG, TA, 2010, G, C); 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, sziki-  
esedő löszgyep (MG, TP, VO, PM, BR, 2008–2012, G, C, M, T, B).

299. *Holosteum umbellatum* L. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, ülte-  
tett nemes nyáras, száraz gyepek (MG, 2018, G).

300. *Cerastium dubium* (Bastard) Guèpin 8695.2 Bihari-sík, Derecske: Nagy-  
Legelő, szikfok és *Achilleo-Festucetum* (MG, TP, VO, MT, PM, 2008–2013, G, C,  
M); 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, szikfok, ill. *Achilleo-Festucetum*  
(MG, TP, VO, MT, BR, BB, PM, VZ, 2008–2013, G, C, P, M). A Bihari-síkról ke-  
vés adata van.

303. *Cerastium brachypetalum* Desp. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék  
(11/A), mészkősziklagyp (LN, VA, MG, AR, SA, 1992–2010, G, C, M, P). Sok új  
adata ismert a Bükkalján is (SCHMOTZER 2015).

305. *Cerastium semidecandrum* L. 8695.2 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Le-  
gelő, szikfok és *Achilleo-Festucetum* (MG, TP, VO, PM, 2008–2013, G, C, T);  
8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, szikfok és *Achilleo-Festucetum* (MG,  
VO, TP, BR, PM, KA, 2008–2013, G, C, P, M, B). A Bihari-síkról szórványosan  
jelentették.

315. *Sagina procumbens* L. 8495.2 Nyírség, Debrecen: Egyetem tér 1., Kos-  
suth Lajos Kollégium előtt, félárnyékos díszburkolat repedései (MG, 2018, G);  
8495.4 Nyírség, Debrecen: Bem tér 18/c, Poroszlai út 2–4., az ATOMKI fél-  
árnyékos téglakerítésén (MG, 2018, G, H). Utolsó debreceni gyűjtése 1968-as,  
Siroki in TAKÁCS et al. (2015)

325. *Herniaria glabra* L. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, útszéli ho-  
moki gyepek, néhány tő (MG, 2018, G, H); 8498.1 Nyírség, Nyírábrány: Teleki-  
legelő, homoki gyomtársulás, néhány tő (MG, 2013, G). Aktuális tisztántúli ada-  
ta csak Penészlek térségéből szerepel (8398.4), az Atlaszban nem említett elő-  
fordulásait közöltük Hajdúsámson (8496.2) és Vámspércs (8497.4) térségéből  
(MATUS és PAPP 2003).

330. *Spergula pentandra* L. 8396.4 Nyírség, Hajdúsámson: Vénkert északi ré-  
sze, degradált száraz gyepek (MG, BR, 2017, G); 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-  
Póka, mészkerülő gyepek, parlag (MG, 2018, G); 8495.2 Nyírség, Debrecen:  
Hatvani István u. 20., társasházi park, degradált homoki gyepek; Nagyerdő: A  
TEVA és a Köztemető környékén a 230/A, 245/U és 245/D számú, gyengén úju-  
ló erdőrészekben és határoló útjai mentén, fajszegény, gyomos homoki gye-

pek, néhol tömegesen, alt. 125–133 m (MG, BR, FK, 2014–2018, G, H); 8495.4 Nyírség, Debrecen: Poroszlai út 44–50., társasházi park, degradált homoki gyep (MG, 2004–2017, G). A két utóbbi alapmezőnegyedben 1950 előtti adatok aktuális megerősítései (BARTHA et al. 2015); 8496.3 Nyírség, Debrecen: Fancsika I. víztározó északnyugati sarkán, homoki parlag (MG, BR, 2017, G, H: BP, DE). A Középső- és Dél-Nyírségben korábban és jelenleg is elterjedt. GONDOLA (1969) szerint „buckák közötti lapályok kötött homoktalaján. D.-Haláp, Ny.ábrány, Vámospércs–Bagamér, Ny.adony–Aradvány-psz. Rozsvetésekben, tavaszig műveletlen kukoricatarlókon, dűlőutak mentén, parlagok, foltonként gyakori”. A bolygatást tehát jól tűri, de korai virágzása miatt észrevétlen maradhat. Újabban a Nyírség és a Bihari-sík több temetőjében, zavart gyepekből is jelezték (MOLNÁR et al. 2016); 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, homok frakcióban gazdag talajú löszgyep, ritka (MG, TP, VO, MT, VZ, BB, PM, 2009, G, C, M, P).

337. *Agrostemma githago* L. 8496.3 Nyírség, Debrecen: Fancsika I. tározó déli partján, útszéli gyomtársulás, néhány tő (MG, 2016, G, H: DE, BP). A Dél-Nyírségben szórványos, két szomszédos alapmezőnegyedből már ismert.

343. *Silene conica* L. 8496.3 Nyírség, Debrecen–Kondoros, Nagyecsed u. – Csenger u. sarok, homoki gyomtársulás (MG, 2017, G, H); 8497.4 Nyírség, Vámospércs: Villongó, mészkerülő parlag (MG, NSK, 2018, G, F).

350. *Silene viscosa* (L.) Pers. 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, szikesedő löszgyep (MG, VO, TP, HM, PM, 2008–2012, TÖRÖK et al. 2013, G, C, P, M).

356. *Gypsophila muralis* L. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Turul-szobor körül, taposott mészkerülő gyep (MG, 2017, G).

369. *Dianthus serotinus* Waldst. et Kit. 8597.4 Nyírség, Létavértes: Létai-legelő, mészkerülő nyílt homoki gyep (MG, NSK, 2018, G, F). Az Atlaszban nem szereplő előfordulás, melyet Endes Mihály talált, PAPP (2010) közölte, taxonómiai helyzetét pedig SOMOGYI (2014) tisztázta.

373. *Dianthus pontederæ* A. Kern. 8597.4 Nyírség, Kokad: Daru-láp és 1/F erdőrészlet közt, földúton (BR, MG, 2017, G).

376. *Dianthus collinus* Waldst. et Kit. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos (MG, TA, 2010, E, F); 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső-rét, félszáraz gyep (TA, MG, 2010, E, F; MATUS és TAKÁCS 2010a). A Háromhutai-csoportban elterjedt.

382. *Nuphar lutea* (L.) Sm. 8375.4 Kisalföld, Tata: a Várarok teletető tavai (MG, 2017, G, F); 8376.3 Kisalföld, Tata: Öreg-tó déli, élőhely-rekonstrukción átesett öble, néhány példány (MG, ML, 2012, G, F). Tata környékén már FEICTINGER (1899) közli, aktuális adata a 8375.2 (Tata: Fényes-források) alapmezőnegyedből van.

\* *Houttuynia cordata* Thunb. (Saururaceae) 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, mocsári növényzet, telepítve (DCs, HRA, MG, 2007, G, F, C).

\* *Saururus cernuus* L. (Saururaceae) 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, mocsári növényzet, telepítve (DCs, HRA, MG, 2007, G, F, C).

403. *Consolida regalis* Gray 7594.3 Zempléni-hg., Kékedtól 300 m-re délre, szántón (MG, 2017, G).

409. *Anemone sylvestris* L. 8376.3 Gerecse, Baj: Lábás-hegy, 11/A erdőrészlet, molyhos-tölgyes, néhány példány (HJ, MG, 2013, 2017, G, F,). Tata környékén, pontosabb helymegjelölés nélkül FRANK (1870) és FEICHTINGER (1899) is közölte.

435. *Ranunculus ficaria* L. 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, homok frakcióban gazdag talajú, enyhén szikes löszgyep (MG, VO, TP, BR, PM, HM, 2008–2013, G, C, P).

436. *Ranunculus pedatus* Waldst. et Kit. 8695.2 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Legelő, enyhén szikes löszgyep (MG, TP, VO, MT, PM, 2009, G, C, P); 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, homok frakcióban gazdag, enyhén szikes löszgyep (MG, VO, TP, PM, HM, 2008–2013, G, C, P).

442. *Ranunculus flammula* L. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, mocsári növényzet, telepített? (DCs, HRA, MG, 2007, G, F, C). Adata legközelebb csak a Kisalföld nyugati feléről van.

446. *Ranunculus sardous* Crantz 8597.2 Nyírség, Bagamér: Daru-hegyek (Malom-gát), üde gyepek (MG, 2010, G).

\* *Berberis julianae* C. K. Schneid. 8276.3 Kisalföld, Neszmély: Kántor-ker-ti-patak mederrézsűje a Duna árterén, nemes nyáras (MG, 2018, G). BARTHA (2000) nagyon ritkán elvadul, átmeneti megtelepedőként említi. Kivadulásait a budai Várban és a Bükkalján is jelezték (CZÚCZ 2006, SCHMOTZER 2015).

480. *Papaver dubium* L. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mézskösziklagyp (LN, VA, MG, AR, SA, 1992–2010, G, C, M, P). VOJTKÓ (2001) az alapmezőnegyedből nem közli; 8496.3 Nyírség, Debrecen: Fancsika I. tározó DNy-i sarkán, degradált homoki gyep (MG, 2017, G, H). A Nyírségben szórványos.

492. *Fumaria schleicheri* Soy. Will. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mézskösziklagyp (LN, VA, MG, AR, SA, 1992–2010, G, C, M, P); 8495.4 Nyírség, Debrecen: Bolyai utca 42., útszéli gyomtársulás (MG, 2017, G, H); 8496.3 Nyírség, Debrecen: Nagyecsed u. – Csenger u. sarok, homoki gyomtársulás (MG, 2017, G, H).

501. *Descurainia sophia* (L.) Webb 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, telepített nemes nyáras (MG, 2018, G).

503. *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. 7794.1 Zempléni-hg., Erdőbénye: Mulató-hegy lába, degradált mészkerülő gyep (MG, 2018, G). MOLNÁR et al. (2018) a szomszédos Szegilong (7794.3) környékéről közli; 8495.2 Nyírség, Debrecen: Egyetem tér 1., a DE Élettudományi Épülete körül és a Botanikus kertben (MG, 2017, G); 8495.4 Nyírség, Debrecen: Bolyai u. 46., Debrecen: Nagyállomás (MG, 2017, 2018, G), útszéli gyomtársulások.

510. *Erysimum diffusum* Ehrh. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, mészkerülő parlag (MG, BR, BL, 2017, G).

539. *Cardamine hirsuta* L. 8375.2 Kisalföld, Tata: Május 1. út 32., útszéli gyomtársulás (MG, 2017, G, H). A Kisalföldön szórványos, legközelebb a Vértes-alján és Győr környékén ismert; 8495.4 Nyírség, Debrecen: Poroszlai út 44–50. társasház parkja, degradált száraz gyep (MG, 2005–2017, G, H). Néhány debreceni lelőhelyét TAKÁCS és LÖKI (2015) már közölte.

554. *Lunaria annua* L. 8376.3 Gerecse, Baj: Szőlőhegy, útszéli gyomtársulás, adv. (HJ, 2013, G). A keletről határoló alapmezőnegyedből is jelentették (BARTHA et al. 2015).

601. *Lepidium densiflorum* Schrad. 8491.4 Hortobágy, Tiszafüred-Kócs-újfalu: Jámor-tanya, gyomtársulás, ritka (MG, 1990–1995, C, T).

626. *Reseda lutea* L. 8495.2 Nyírség, Debrecen: Martonfalvi utca, száraz gyomtársulás (MG, 2018, G).

634. *Jovibarba globifera* (L.) J. Parn. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Barlanglakások [az Aranykulacs borozó = Nagy út 4. felett], mészkerülő tölgyes folt riolittufán; 7594.3 Zempléni-hg., Nagyhuta: Súlyom-kő (48/F), mészkerülő tölgyes, *Polytrichum* sp. és *Rumex acetosella* közt (MG, 2016, G, F). Négy szomszédos alapmezőnegyedből ismert.

635. *Hylotelephium telephium* (L.) H. Ohba subsp. *maximum* (L.) H. Ohba. 8497.4 Nyírség, Vámspércs: Villongó, magyar csenkeszes gyep és ezüstperjés magkészlete (MG, 2010, G, C, P, M).

638. *Sedum hispanicum* Jusl. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mészkősziklagyp (LN, VA, MG, AR, SA, 1992–2010, G, C, P, M). Két szomszédos alapmezőnegyedből jelezték.

645. *Saxifraga bulbifera* L. 7793.2 Zempléni-hg., Erdőbénye: Rendek, Pimpós (= erdőbényei Fás-legelő), mészkerülő gyep, cserjés (MG, 2007–2017, G, F).

657. *Ribes alpinum* L. 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Holló-kő, 87/D erdő-részlet, andezit sziklafal, alt. 630 m, < 10 példány (MG, 2015, G, F). Két szomszédos alapmezőnegyedből már ismert.

667. *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. 8597.4 Nyírség, Kokad: Daru-láp (MG, BR, 2017, G, F).

717. *Potentilla indica* (Andrews) Focke. 8495.2 Nyírség, Debrecen: Nagyerdő (250/D), degradált gyöngyvirágos tölgyes, adv. (MG, 2010, G, F).

736. *Fragaria viridis* Duchesne. 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, szikesedő löszgyep (MG, VO, TP, BR, HM, MT, PM, KA, 2008–2012, G, C, M, P).

751. *Cydonia oblonga* Mill. 8375.2 Kisalföld, Tata: Deszkametsző-(Malom-) patak mellett; 8396.4; 8496.2 Nyírség, Hajdúsámson: Vénkert, Nagykert; 8597.4 Nyírség, Kokad: Daru-láp nyugati szegélye (1/D) (MG, BR, 2017, G). Hajdani telepítések maradványai.

755. *Pyrus nivalis* Jacq. 7794.1 Zempléni-hg., Erdőbénye: Mulató-hegy dél-nyugati lejtő, bokorerdő (MG, BR, 2016, G, F, H: DE, BP). A bizonytalan státuszú taxonnak két szomszédos alapmezőnegyedből is van adata.

828. *Prunus cerasifera* Ehrh. 8376.3 Kisalföld, Tata: Öreg-tó délkeleti öble, fűz-nyár ligeterdő, adv. (MG, ML, 2014, G, F).

836. *Sarothamnus scoparius* (L.) Wimm. ex. W. D. J. Koch 7989.1 Bükk, Kisgyőr: Ásottfa-tetőtől nyugatra, *Genisto pilosae-Quercetum pubescentis*, adv. (MG, 2009, G, F). A szomszédos 8090.1-ből jelezték (BARTHA et al. 2015), illetve további adatai is ismertek a Délkeleti-Bükkből (VOJTKÓ 2001).

852. *Lupinus luteus* L. 8497.4 Nyírség, Vámospércs: Villongó (a mai 18/H területén), parlagon kialakult másodlagos *Corynephoratum*, hajdani természet maradáka (MG, 1999, G, F, C). Publikált nyírségi adatai: Nyírbátor (kb. 8198.4), természetve (BOROS 1932) és Nyírgyulaj (8098.4), akácos és nemes nyáras telepítésekben (KIRÁLY et al. 2009).

887. *Vicia hirsuta* (L.) Gray 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mészkősziklagyp (LN, VA, MG, AR, SA, 1992–2010, G, C, P, M).

888. *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb. 8695.2 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Legelő, szikes és löszgyep (MG, VO, HM, BB, BR, TP, PM, 2008–2012, G, C, P, B); 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, szikes és löszgyep (MG, VO, HM, BB, BR, TP, PM, 2008–2013, G, C, P, B, M).

900. *Vicia lathyroides* L. 8695.2 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Legelő, szikes és löszgyep (MG, VO, HM, BB, BR, TP, PM, 2008–2012, G, C, P, B); 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, szikes és löszgyep (MG, VO, HM, BB, BR, TP, PM, 2008–2013, G, C, P, B, M).

908. *Vicia angustifolia* L. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mészkősziklagyp (LN, VA, MG, AR, SA, 1992–2010, G, C, P, M).

941. *Trigonella caerulea* (L.) Ser. 8275.3 Kisalföld, Almásfüzitő: VI. sz. vörösiszap-tározó, száraz gyomtársulás (MG, 2013, E, F, T; TÖRÖK et al. 2016). Elvaduló takarmánynövény, BARTHA et al. (2015) a faj elterjedési térképét nem közli.

942. *Trigonella procumbens* (Besser) Rchb. 8275.3 Kisalföld, Almásfüzitő: VI. sz. vörösiszap-tározó, másodlagos szikes gyp (MG, 2013, E). A Kisalföldről csak egyetlen alapmezőnegyedből jelzik (8769.1, Celldömöltkől északkeletre).

948. *Medicago lupulina* L. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mészkősziklagyp (LN, VA, MG, AR, SA, 1992–2010, G, C, P, M).

949. *Medicago monspeliaca* (L.) Trautv. 8275.3 Kisalföld, Almásfüzitő: VI. sz. vörösizsap-tározó, száraz gyep (MG, 2012, 2014, G, E, F, T; TÖRÖK et al. 2016). A Kisalföldön igen szórványos.

953. *Medicago minima* (L.) L. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mézskösziklagyep (LN, VA, MG, AR, SA, 1992–2010, G, C, P, M).

959. *Trifolium micranthum* Viv. 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, szikes gyep (MG, HM, 2013, G, C, P, B, M). 2008 óta megfigyelt, legelésből kizárt állandó kvadrát, 2 pld. Az eddigi legészakabbi hazai előfordulás. A közeli Hencidáról (8796.3) is jelezték (MOLNÁR et al. 2017).

961. *Trifolium aureum* Pollich 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső, félszáraz hegyi rét (MG, 2017, G).

963. *Trifolium campestre* Schreb. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, mézskerülő parlag (MG, BR, BL, 2017, G).

965. *Trifolium repens* L. 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, szikes gyep (MG, TP, VO, KA, HM, BR, PM, 2008–2012, G, C, P, B, M).

966. *Trifolium angulatum* Waldst. et Kit. 8695.2 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Legelő, szikes gyep (MG, VO, HM, TP, KA, BR, PM, 2010, G, C, P, B); 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, szikes gyep (MG, VO, HM, TP, KA, BR, MT, PM, 2008–2013, G, C, P, B, M). A faj tiszántúli elterjedését ÉK felé bővíti.

968. *Trifolium retusum* L. 8695.2 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Legelő, szikes gyep (MG, VO, TP, KA, PM, 2010, G, C, P, B); 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, szikes gyep (MG, BR, HM, TP, VO, PM, KA, 2008–2012, G, C, P, B, M).

970. *Trifolium fragiferum* L. 8375.2 Kisalföld, Tata: Piac tér, nedves pionír gyepek (MG, 2017, G); 8695.2 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Legelő, szikes gyep (MG, TP, VO, KA, PM, 2010, G, C, P, B); 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, szikes gyep (MG, VO, MT, KA, HM, BR, PM, 2008–2013, G, C, P, B, M); 8397.3 Nyírség, Nyíradony Tisztavíz: Penyige-tanyai horgásztavak (Tisztavízitavak), bolygatott nedves gyep (MG, BR, BL, 2017, G); 8495.4 Nyírség, Debrecen: Poroszlay út 44–50. társasházi park, degradált mezofil gyep (MG, 2017, G).

973. *Trifolium alpestre* L. 8495.4 Nyírség, Debrecen: Poroszlay út 42. és 44–50. társasházak közti kerítés, degradált homoki gyep, <10 tő (MG, 2017, G, H). A Sestakert homoki szőlőinek mezsgyéjén erdei maradvány lehet. BOROS (1932) szerint a debreceni Nagyerdőben (zömmel 8495.2) tömeges, utolsó gyűjtése 1950-es (Siroki in TAKÁCS et al. 2015).

975. *Trifolium ochroleucon* Huds. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső, félszáraz hegyi rét (MG, 2017, G, H: DE).

980. *Trifolium striatum* L. 8695.2 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Legelő, szikes gyep (MG, TP, VO, MT, PM, 2008–2010, G, C, P, B); 8695.4 Bihari-sík, Derecske:

Nagy-Nyomás, szikes gyep (MG, KA, VO, TP, PM, HM, BR, 2008–2013, G, C, P, B, M).

981. *Trifolium diffusum* Ehrh. 8495.2 Nyírség, Debrecen: Nagyerdő (250/A), zárt homoki kocsányos tölgyes tisztása, gyomos száraz gyep (MG, 2015, G, H: DE); 8496.2 Nyírség, Hajdúsámson: Vénkert, földút, száraz gyomtársulás (MG, BR, MSz, 2017, G, F, H). Számos archív adata ismert a Dél-Nyírségből, így Siroki Debrecenben 1954 és 1982 közt többször gyűjtötte (TAKÁCS et al. 2015), MATUS és PAPP (2003) korábbi közlését (8496.2 Hajdúsámson: Martinkai-legelő, 1997) BARTHA et al. (2015) nem dolgozta fel. Állandó kvadrátban időközben itt újra előkerült.

983. *Trifolium arvense* L. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mészkősziklagyep (LN, VA, MG, AR, SA, 1992–2010, G, C, P, M); 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, mészkerülő parlag (MG, BR, BL, 2017, G)

990. *Lotus corniculatus* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, xeromezofil gyep (MG, 2017, G, F).

991. *Tetragonolobus maritimus* (L.) Roth subsp. *siliquosus* (L.) Murb. 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, szikes gyep (MG, VO, MT, KA, HM, BR, PM, 2008–2013, G, C, P, B, M). Több szomszédos alapmezőnegyedből jelezték.

992. *Securigera varia* (L.) Lassen (syn. *Coronilla varia* L.) 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, löszgyep (TP, VO, HM, KA, PM, BR, MT, MG, 2008, G).

994. *Anthyllis vulneraria* L. 8275.3 Kisalföld, Almásfüzitő, IV. és V. vörösiszap-tározó, pionír gyepek (MG, 2013–2014, E, F). A Duna mentén elterjedt, két szomszédos alapmezőnegyedből már jelezték.

1014. *Geranium columbinum* L. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mészkősziklagyep (LN, VA, MG, AR, TB, SA, 1992–2010, G, C, M, P).

1026. *Tribulus terrestris* L. 8375.2 Kisalföld, Tata: Piac tér, vasútról származó kőzúzalékon, adv. (MG, 1990); 8596.4 Nyírség, Monostorpályi: Monostorpályi-legelő, *Corynephorum*, homoki gyomtársulások (MG, LSM, 2015–2016, G, F, C, P); 8597.2 Nyírség, Bagamér: Daru-hegyek, gyomos homoki gyep (MG, 1990). A Nyírség középső részén gyakoribb, a táj szélei felé egyre szórványosabb.

1027. *Linum catharticum* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos (MG, TA, 2010, 2017, G, C, H), MATUS és TAKÁCS (2010a); 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső (MG, 2017, G). Féliszáraz hegyi rétek.

1074. *Polygala major* Jacq. 8376.3 Gerecse, Baj: Lábás-hegy alatt („Kis-hegy”, EOTR: 74-433) homoki sztyeppré (HJ, 2016, G, F).

1075. *Polygala vulgaris* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos (MG, 2017, G); 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső-rét (TA, MG, 2010, G, C; MATUS és TAKÁCS 2010a). Féliszáraz hegyi réteken.

1090. *Impatiens parviflora* DC. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, erdei út, bükkös, alt. 550 m (MG, 2017, G); 7594.3 Zempléni-hg., Háromhuta: a

Pengő-kőtől ÉK-re erdészeti úton (33/ÚT2) (MG, 2005, G), alt. 715 m; 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Gyertyán-kúti-rétek, erdészeti út mentén, alt. 670 m (MG, TA, 2010, G). Valamennyi környező alapmezőnegyedből jelezték (BARTHA et al. 2015), hasonló magasságban az erdei utakon, erdőszéleken elterjedt. Az 1990–2000-es években kezdte meg előretörését erdei utak mentén, mára szél-tében elterjedt.

1092. *Impatiens balfourii* Hook. 8375.2 Kisalföld, Tata: Deszkametsző-(Malom-)patak árnyékos szakasza, iszapzátony, kb. 20 m<sup>2</sup>-es folt, *Bidens tripartita* és *Urtica dioica* társaságában (MG, 2017–2018, G, F, H). Fél évszázada honosodott meg (PRISZTER 1965), inváziós hajlamára először KIRÁLY és KIRÁLY (1998) hívták fel a figyelmet. Az Atlasz még csak 19 alapmezőnegyedből közli. A Kisalföldön a leggyakoribb, de gyors terjedését jelzik sokasodó adatai újabb tájakról is, így a Bükkalja (SCHMOTZER 2015), Bükk (MOLNÁR et al. 2018), Dél-Dunántúl, Balaton-felvidék (CSIKY et al. 2018) területéről. Újabb összefoglalást KIRÁLY és KIRÁLY (2018) ad.

1099. *Buxus sempervirens* L. 8396.4 Nyírség, Hajdúsámson: Vénkert, homoki gyeppen 5 m-es, több törzsű fácska, hajdani kert maradványa, adv. (MG, BR, 2017, G, F). A selyemfényű puszpángmoly (*Cydalima perspectalis*) kártétele miatt várhatóan itt is el fog pusztulni.

1109. *Parthenocissus inserta* (A. Kern.) Fritsch 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: belterület, az Ósva-patak és mellékvizei mentén, adv. (MG, 2017, G, F).

1129. *Abutilon theophrasti* Medik. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső, félszáraz hegyi réti szórón, adv., alt. 695 m (MG, 2017, G, H: BP, DE). A hegység szomszédos alapmezőiben jelezték, de ilyen magasan még nem volt ismert; 8491.4 Hortobágy, Tiszafüred-Kócsújfalu: Jámbor-tanya, gyomtársulás, leégett terület határán tömegesen (MG, 1990 1995, G, F, C, P).

1134. *Daphne mezereum* L. 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Gyertyán-kúti-rétek, láp- és mezofil réteken felferődő pionír erdőkben (nyíres, gyertyános) néhány példány (MG, TA, 2010–2011, E, F; MATUS és TAKÁCS 2010a, b)

1135. *Thymelaea passerina* (L.) Coss. et Germ. 8275.3 Kisalföld, Almásfüzitő: IV-V. vörösiszap-tározó, pionír gyepek (MG, 2012, 2014, E, F).

1142. *Hypericum tetrapterum* Fr. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, láprét (MG, HRA, 2000); 8597.4 Nyírség, Kokad: Daru-láp szegélye, mocsárrét (BR, MG, 2017, G, H).

1168. *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. s. str. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső-rét, xeromezofil gyepek (TA, MG, 2010, G, C), MATUS és TAKÁCS (2010a).

1180. *Thladiantha dubia* Bunge. 8495.2 Nyírség, Debrecen: Nagyerdei park, ill. Egyetem tér 1., Botanikus kertben, degradált *Conv.-Quercetum* szegélye, szubspontán (MG, 2010, G, F, T), TÖRÖK et al. (2016).



1202. *Rotala rotundifolia* (Roxb.) Koehne 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényesforrások, a Körtefás-, Sarki- és Védett-forrásokban és az összekötő csatornában (MG, DCs, HRA, 2007, G, F, C); JENEY 1998 in BARINA és PIFKÓ (2012).

1204. *Circaea lutetiana* L. 8597.4 Nyírség, Kokad: Daru-láp, fűzláp (MG, BR, 2017, G, H: DE, BP). A Dél- és Középső-Nyírségben szórványos.

1218. *Chamaenerion dodonaei* (Vill.) Holub 8376.2 Gerecse, Tardos: Bányahegy, mézskő törmeléken (MG, 2000, G). A Duna mentén és a Dunántúli-középhegységben szórványos.

1237. *Hippuris vulgaris* L. 8376.3 Kisalföld, Tata: Öreg-tó déli, élőhely-rekonstrukción átesett öble, *Typha angustifolia* közt, kisebb foltok (MG, ML, 2012, G, F). Az Által-ér vízrendszerében csak 1950 előtti adata ismert. A Vágó u. 21. tóval összeköttetésben lévő kerti tavában telepített (8375.4).

1244. *Eryngium planum* L. 8275.4 Kisalföld, Almásfüzitő: III. és VII. vörösiszap-tározók, pionír gyepek (MG, 2012–2013, G, F).

1245. *Phytocaulis nodosus* (L.) W. D. J. Koch 8495.2 Nyírség, Debrecen: Nagyerdő, nyiladékok, utak szegélye, degradált *Convallario-Quercetum*-okban. A felfedezéskor detektált 3 ha-os elterjedés (MATUS et al. 2000) mára 35 ha-ra nőtt. Előőrsei észak felé több ponton átlépték a Benczúr Gyula útnak a Pallagi út és a Köztemető közti szakaszát (ezzel lehetővé vált a Nagyerdő északi részeinek kolonizációja), déli irányban pedig 50 m-re megközelítették a 8495.4 alapmezőnegyed. Megtelepült az 1-es villamos gyűrűjén belül (Nagyerdei Park), valamint az Állatkertben, és kontrollálatlan nevelési kísérletet követően a Botanikus kertben is (itt irtjuk) (MG, NT, VK, EG, BR, FK, 2000–2017, E, F, M).

1247. *Chaerophyllum aromaticum* L. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső, erdőszéli magaskórós (MG, 2017, G). CSIKY et al. (2018) a Gordonbércről jelzi.

1257. *Bifora radians* M. Bieb. 8491.4 Hortobágy, Tiszafüred-Kócsújfalu: Jámbor-tanya, ruderalis gyomtársulás (MG, 1990, C, T).

1258. *Smyrniium perfoliatum* L. 8375.2 Kisalföld, Tata: Új út 34., gyomos gyepek 1 pld., illetve Damjanich u. 1., kertben tömeges, telepített? (MG, 2017, G, F). Legközelebbi természetesnek látszó előfordulása utóbbi helytől 500 m-re, a Cseke-tó déli partján a „Török mecset”-nél van (8376.3).

1277. *Aethusa cynapium* L. 7593.4 Zempléni-hg., Fony: Fehér-kút alatt, útszéli árnyas gyomtársulás (25/A és 25/C közt) (MG, 2017, G). Több szomszédos alapmezőnegyedben jelezték.

1287. *Bupleurum tenuissimum* L. 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, *Achilleo-Festucetum* (MG, TP, VO, PM, 2008, G, C, P, M).

1302. *Selinum carvifolia* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos (MG, TA 2010, G, C, MATUS és TAKÁCS 2010a); 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya:

Hemzső-rét, kékperjés láprétek (TA, MG, 2010, G, C), MATUS és TAKÁCS (2010a).

1309. *Peucedanum carvifolia* Vill. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos (MG, 2017, G); 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső (MG, 2017, G), félszáraz gyepek, kocsánytalan tölgy erdőfoltok. Legközelebbi közölt előfordulása a regéci Gyertyán-kúti-rétek (7594.3, MATUS 1997b), a hegység déli részén gyakoribb.

1310. *Peucedanum arenarium* Waldst. et Kit. 8376.3 Gerecse, Baj: Lásab-hegy alatt, a „Kis-hegy” homoki sztyeppréjtén, felparcellázott területen (BZ, HJ, 2012, 2015, G).

1312. *Peucedanum alsaticum* L. 8595.4 Bihari-sík, Mikepércs: Nyárfás-hegyi-legelő keleti sarka, galagonyás mezsgyén (MG, 2016, G, F).

1314. *Peucedanum cervaria* (L.) Lapeyr. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, félszáraz hegyi rét (MG, 2017, G).

1315. *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső-rét, félszáraz hegyi rét (TA, MG, 2010, G, C), MATUS és TAKÁCS (2010a); 8596.4 Nyírség, Újléta: Csohostó-dűlő (EOTR: 69-422, 86/B-től 150 m keletre, Kovács tanyától 600 m délre), degradált homoki sztyepprét (MG, 2015, G); 8597.4 Nyírség, Kokad: a Daru-láp és 1/F erdőrésztlet közt, gyomos homoki gyepek (BR, MG, 2017, G).

1318. *Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Pengő-kőtől északra, a 39/ÚT1 erdészeti út mellett (39/B és 39/F közt), néhány tő, alt. 530 m (MG, NCs, EP, 2016, G, F). Két szomszédos alapmező-negyedben ismert volt, irtását bejelentésünk nyomán itt is megkezdtek.

1322. *Laserpitium prutenicum* L. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső, láprét (MG, 2017, G). Az Északi-középhegységben igen szórványos előfordulású, a Zempléni-hegység jelentősebb hegyi kaszálóin került elő, így a füzéri Drahoson (7494.2, VOJTKÓ 2008), a hejcei Cicésen (7593.4, Vojtkó in BARTHA et al. 2015) és a regéci Gyertyán-kúti-réteken (7594.3, MATUS 1997b).

1326. *Torilis ucranica* Spreng. 8087.2 Bükk, Cserépfalu: Ódorvár, degradált sziklagyep (TP, 2012, H, T). Bükki adatai az Atlaszban: 8087.3 (Sirok), 8088.1 (Szarvaskő keleti része – Berva – Felsőtárkány). [Fel nem dolgozott irodalmi adata is van a térségből. 8087.2, Szarvaskő: Várhegy, SRAMKÓ és MOLNÁR (2001)].

1348. *Primula veris* L. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, *Bromus erectus*-os gyepek, 1 tő (HRA, 2001, G, C). A keletről határos alapmező-negyedekből volt ismert, a Kisalföld belső részeiről általában hiányzik.

1352. *Hottonia palustris* L. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források (Sarki-forrás), hínárnövényzet (MG, HRA, 2006, G, F). Az Által-ér vízrendszeréből csak 1950 előtti adata szerepel (BARTHA et al. 2015); 8597.4 Nyírség, Kokad: Daru-láp (MG, BR, FCs, VK, 2017, G, F). A tanösvény mentén gyakori, a tájékoztató táblán is szerepel, de BARTHA et al. (2015) nem jelzi. A Nyírség délkele-

ti peremén a legtöbb alapmezőnegyedből van legalább archív adata, pl. 8497.4, Vámospércs: Villongó, MATUS és PAPP (2003), TÓTH (1998), de ezek részben szintén feldolgozatlanok.

1362. *Anagallis foemina* Mill. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, nedves gyomtársulás (MG, HRA, 2006, G, C). Ugyanitt FRANK (1870) említi először.

1378. *Ligustrum vulgare* L. 8496.2 Nyírség, Hajdúsámson: Vénkert, felhagyott, akácodosó gyümölcsösben (BR, MG, 2017, G). Az alapmezőnegyedből származó korábbi adatát (MATUS és PAPP 2003) BARTHA et al. (2015) nem dolgozta fel.

1384. *Gentiana cruciata* L. 8377.1 Gerecse, Lábatlan: Pisznice, molyhos tölgyes bokorerdő tisztás félszáraz gyepjében (MG, <1990, F). Az alapmezőnegyedből van régi adat is (Nyergesújfalu: Kis-Pisznice; Boros in BARINA 2006).

1385. *Gentiana pneumonanthe* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos (MG, TA, 2010, E, F; MATUS és TAKÁCS 2010a); 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső-rét (TA, MG, 2010, G, F), MATUS és TAKÁCS (2010b). Kékperjés láp-réteken.

1388. *Gentianella austriaca* (A. Kern. et J. Kern.) Holub 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos (MG, 2006, G); 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső-rét, xeromezofil gyep (TA, MG, 2010, E, F), MATUS és TAKÁCS (2010b).

1393. *Vinca minor* L. 7593.4 Zempléni-hg., Fony: Súlyom-kő és Borsó-hegy közt (21/D részlet) bükkösben (MG, 2013, G); 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: az Ósva-völgy Csapontai-híd feletti szakaszán, 82/ÚT mentén, több ponton, bükkösökben, erdőszélen (MG, TA, 2015, G). CSIKY et al. (2018) a telkibányai Pónus-völgy völgyfőjénél, szintén bükkösből jelzi (7594.1).

1395. *Asclepias syriaca* L. 8575.2 Vértesalja, Bokod: Bokodi-tó keleti partja, degradált száraz gyep (MG, 2007, G).

1407. *Cuscuta epithimum* (L.) Nath. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, félszáraz hegyi rét (MG, 2017, G).

1414. *Buglossoides arvensis* (L.) I. M. Johnston 8496.3 Nyírség, Debrecen: Nagyecsed u. – Csenger u. sarok, homoki gyomtársulás (MG, 2017, G).

1440. *Asperugo procumbens* L. 8491.4 Hortobágy, Tiszafüred Kócsújfalu: Jámbor-tanya, ruderalis gyomtársulás, állományalkotó (MG, 1990–1995, G, C, P); 8495.4 Nyírség, Debrecen: Mikszáth Kálmán u. 31., építési telken, ruderalis gyomtársulás (MG, 2012, G), TAKÁCS és LÖKI (2015).

1447. *Myosotis stricta* Link. 8496.3 Nyírség, Debrecen: Nagyecsed u. – Csenger u. sarok, homoki gyomtársulás (MG, 2017, G, H).

1451. *Myosotis ramosissima* Rochel 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mészkősziklagyep (LN, VA, MG, AR, SA, 1992–2010, G, C, P, M), számos adata a délkeleti Bükkből más alapmezőnegyedekre esik (VOJTKÓ 2001).

1455. *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Középszék (11/A), mészkősziklagyp (LN, VA, MG, AR, TB, MT, SA, 1992–2010, G, C, P, M).

1460. *Cynoglossum hungaricum* Simonk. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, mészkerülő parlag (MG, 2018, G).

1499. *Lamium amplexicaule* L. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Középszék (11/A), mészkősziklagyp (LN, VA, MG, AR, MT, TB, SA, 1992–2010, G, C, P, M).

1500. *Lamium purpureum* L. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, száraz gyomtársulás (MG, 2018, G).

1504. *Leonurus cardiaca* L. 8491.4 Hortobágy, Tiszafüred Kócsújfalu: Jámbor-tanya, ruderalis gyomtársulás, gyakori (MG, 1990–1995, F, C, P).

1524. *Prunella grandiflora* (L.) Scholler 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső-rét, félszáraz gyep (TA, MG, 2010, G, C), MATUS és TAKÁCS (2010b).

1536. *Thymus pulegioides* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos (TA, MG, 2010, G, C); 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső-rét (MG, 2017, G), MATUS és TAKÁCS (2010a). Félszáraz gyepi réteken.

\* *Hygrophila difformis* (L. f.) Blume (Acanthaceae) 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, hínárnövényzet, telepítve. (DCs, HRA, MG, 2007, G, F, C). Az indiai szubkontinensen honos, népszerű akvárium növény.

\* *Hygrophila corymbosa* (Blume) Lindau (Acanthaceae) 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, hínárnövényzet, telepítve. (DCs, HRA, MG, 2007, G, F, C). Délkelet-ázsiai eredetű népszerű akváriumnövény.

1565. *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. 7494.3 Zempléni-hg., Telkibánya: Kánya-hegy, bükkösben, 4 m-es példány, adv., a községtől, ahol legközelebb ültetik, 2 km-re északkeletre (MG, TA, 2011, G, F).

1569. *Atropa belladonna* L. 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Gyertyán-kúti-rétek, félszáraz hegyi rét magkészlete (MG, TP, VO, 2008, G, P, M), VALKÓ et al. 2009, 2010). Valamennyi környező alapmezőnegyedből jelezték.

1594. *Mimulus guttatus* Fisch. ex DC. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, degradált nedves gyep, néhány példány, telepítés? (MG, HRA, DCs, 2006, 2007, G, F, C, H: BP). A faj negyedik hazai adata, mind dunántúliak.

1599. *Verbascum lychnitis* L. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Középszék (11/A), mészkősziklagyp (LN, VA, MG, AR, SA, 1992–2010, G, C, M, P); 8495.2 Nyírség, Debrecen: Nagyerdő, nyiladékok, útszélek, tisztások (MG, 2017, G, H).

1602. *Verbascum thapsus* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, félszáraz hegyi rét (MG, TA, 2010, G, F). Az Északi-középhegységben igen szórványos, a Zempléni-hegységből eddig nem jelezték (vö. KISS 1939, SOÓ és HARGITAI 1940, SIMON 2005a,b, BARTHA et al. 2015).

1606. *Scrophularia umbrosa* Dumort. 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Gyertyán-kúti-rétek, kékperjés láprétek és félszáraz rétek magkészlete (MG, TP, VO, 2008,

G, P, M), VALKÓ et al. (2009, 2010, 2012). Valamennyi környező alapmező-negyedből jelezték; 8376.3 Kisalföld, Tata: Öreg-tó déli öböl, pionír mocsári társulás, élőhely-rekonstrukció után (MG, ML, 2012, G, F).

1612. *Microrrhinum minus* (L.) Fourr. 8375.2 Kisalföld, Tata: Gesztenye fa-sor (Csever-árok mente) (MG, 2012, G). A Kisalföldön és a Gerecsében gyakori, három szomszédos alapmezőnegyedből jelezték.

1614. *Linaria genistifolia* (L.) Mill. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Cser-hegy (52/C), nyílt mészkérülő tölgyes (MG, 2017, G).

1618. *Cymbalaria muralis* G. Gaertn., B. Mey. et Scherb. 8375.2 Kisalföld, Tata: A Malom-(Deszkametsző-)patak kövezett medre és hídjai az Alkotmány u. és Május 1. út közt (pl. *Nepomucenus malom*) (MG, 2014, 2017, G, F, H: DE, BP); 8480.3 Pesti-síkság, Budapest: Nyugati-pályaudvar, a vágányok közti forgalmi épület téglafala (MG, <1990, kb. N47° 30,76' E19° 03,66').

1632. *Veronica scardica* Griseb. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források (MG, 2010, G, C, M) korábban BOROS (1937) közölte és gyűjtötte innen; 8380.4 Pesti-síkság, Dunakeszi: Dunakeszi láprét (= Dunakeszi tőzegtavak) (MG, 2010, G, M). Mindkét helyen kékperjés láprét magkészlete. Az Atlasz négy hazai adat közöl, valamennyit a Duna közelében, ahová a mostani adatok is beillenek.

1634. *Veronica catenata* Pennell 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, *Achilleo-Festucetum* magkészlete (MG, VO, TP, PM, 2008, G, C, P, M). KIRÁLY és KIRÁLY (2018) a Berettyó–Kálló közéből (8795.4) jelzi. Országszerte igen szór-ványos, a Kisalföldön és a Heves Borsodi-síkon gyakoribbnak tűnik.

1646. *Veronica dillenii* Crantz 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, mészkérülő homoki gyepek (MG, 2018, G).

1650. *Veronica praecox* All. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mészkősziklagyp (LN, VA, MG, AR, SA, 1992–2010, G, C, M, P); 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Móhalma, északi kúp (17/E, 22/A), dolomit tölgyes köves tisztása (LN, VA, MG, AR, SA, 1992–2010, G, C, M); 7989.4 Bükk, Cserépfalu: Kerékkötő-hegy (19/J), dolomit tölgyes (MG, TB, TP, 2010, G, C, M); 8089.1 Bükk, Cserépfalu: Móhalma déli kúp (22/C), dolomit tölgyes (MG, TB, TP, 2010, G, C, M).

1653. *Veronica hederifolia* agg. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, telepített nemes nyáras (MG, 2018, G).

1663. *Melampyrum pratense* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, félszáraz hegyi rét (MG, 2017, G).

1691. *Orobanche cernua* L. in Loeffl. 8275.3 Kisalföld, Almásfüzitő: V. sz. vörösiszap-tározó, másodlagos szikes gyepek, *Artemisia santonicum*-on, 5–10 virágzó hajtás (MG, 2013, 2014, G, F, H), MATUS és BARINA (2016), TÖRÖK et al. (2016), első adat a Kisalföldről. Hazai előfordulása mindössze 14 éve ismert (BARINA et

al. 2005), a Duna túlsó partján, a szlovákiai Izsa (Iža): Bokros-major szikesein is megtalálták (MELEČKOVÁ et al. 2012).

1692. *Orobanche cumana* Wallr. 8376.1 Kisalföld, Tata: Akasztó-domb (Új-hegy) IV-V. dűlő, homoki szántón, *Helianthus annuus*-on (MG, <1990, G).

1713. *Utricularia vulgaris* L. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, hínárnövényzet (DCs, HRA, MG, 2007, G, F, C).

1723. *Galium boreale* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, kékperjés lár-rét (MG, TA, 2010, G, C), MATUS és TAKÁCS (2010a).

1751. *Plantago indica* L. 8596.3 Nyírség, Hajdúbagos: Bagosi-legelő (= Földikutya Rezervátum), útszéli nyílt gyepek (MG, FCs, BR, 2017, G, F); 8596.4 Nyírség, Monostorpályi: Monostorpályi-legelő, nyílt homoki gyepek, homoki gyomtársulások (MG, LSM, BR, 2014–2016, G, C, P); 8597.3, 8597.4 Nyírség, Létavértes: Létai-legelő déli, középső és északkeleti részein (MG, BR, VK, FCs, 2017, G, C, T, H: DE, BP). Az Atlaszban nem szereplő további nyírségi adatok: 8496.2; 8497.4 (MATUS és PAPP 2003). A Nyírségben szórványos.

1752. *Plantago maritima* L. 8275.4 Kisalföld, Almásfüzitő: VII. vörösiszap-tározó nyugati gátja (MG, 2012, G, F). A Duna kisalföldi szakasza mentén többfelé.

1758. *Plantago media* L. 7594.1 Zempléni-hg., Regéc: Gyertyán-kúti-rétek (MG, TP, VO, 2004, G, C), xeromezofil gyepek (VALKÓ et al. 2009).

\* *Bacopa caroliniana* (Walt.) B. L. Robins (Plantaginaceae) 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, hínárnövényzet, telepítve (DCs, HRA, MG, 2007, G, F, C). Észak-amerikai faj.

\* *Limnophila aromatica* (Lam.) Merr. (Plantaginaceae) 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, hínárnövényzet, telepítve (DCs, HRA, MG, 2007, G, F, C). Délkelet-ázsiai faj.

\* *Limnophila sessiliflora* (Vahl) Blume (Plantaginaceae) 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, hínárnövényzet, telepítve (DCs, HRA, MG, 2007, G, F, C). Délkelet-Ázsiában honos.

1767. *Symphoricarpos albus* (L.) S. F. Blake 8496.3 Nyírség, Debrecen: Fancsika I. tározó nyugati oldalán, telepített nemes nyáras szélén ültetve, többször 10 m hosszban, termést hoz (MG, BR, 2017, G). Térképét az Atlasz nem közli.

1775. *Valerianella locusta* (L.) Laterr. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mézskösziklagyp (LN, VA, MG, AR, SA, TB, 1992–2010, G, C, M, P).

1780. *Valeriana officinalis* L. 8397.3 Nyírség, Nyíradony Tisztavíz: Penyigetanyai horgásztavak (= Tisztavízi-tavak), puhafás ligeterdő fragmentum (MG, BR, BL, 2017, G).

1785. *Dipsacus pilosus* L. 8296.3 Hajdúság, Téglás: 4-es út és a VII/7-2 csatorna közt, erdősávban (megyehatár) (MG, 2015, G, H). A Tiszántúlon igen szórványos, két délre fekvő alapmezőnegyedből már ismert volt.

1788. *Succisa pratensis* Moench 8695.2 Bihari-sík, Derecske: Nagy-legelő nyugati része, az Újtelep közelében, nedves rét (MG, 2010, G). A Tiszántúlon ritka.

1799. *Campanula cervicaria* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, félszáraz hegyi rét (MG, 2017, G).

1800.2 *Campanula sibirica* L. subsp. *divergentiformis* (Jáv.) Domin 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék, mészkősziklagyep magkészlete, a vegetációban hiányzott (MG, TB, MT, 2009, G, C, P, M).

1805. *Campanula persicifolia* L. 8495.2 Nyírség, Debrecen: Egyetem tér 1., DE Élettudományi Épület (épült 2005-ben), kavicssal borított árnyas lapostetőn, mintegy 20 virágzó hajtás (MG, 2010–2017, G). A közeli Botanikus Kertben telepítve, myrmecochor betelepődése valószínűsíthető. Spontán nyírségi előfordulásai ismertek (8299.2-4: Bátorliget, Fényi-erdő, RÉV et al. 2005). Az élőhelyről korábban páfrány adatokat közölt TAKÁCS és LÖKI (2015).

1808. *Campanula rotundifolia* L. agg. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Barlanglakások [az Aranykulacs borozó = Nagy út 4. felett], mészkerülő tölgyes folt riolittufán (MG, 2017, G).

1816. *Jasione montana* L. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, mészkerülő parlag (MG, BR, BL, 2017, G, H: DE, BP); 8496.2 Nyírség, Hajdúsámson: Martinkai-legelő, illetve Vénkert (MG, BR, 2017, G, F); 8596.3 Nyírség, Hajdúbagos: Bagosi-legelő (= Földikutya Rezervátum) (MG, FCs, BR, 2017, G, F); 8597.3–8597.4 Nyírség, Létavértes: Létai-legelő középső és ÉK része (pl. 108/B-től É, ill. 108/A-tól ÉK), száraz homoki gyepek (BR, MG, 2017, G, F).

\* *Lobelia cardinalis* L. (Campanulaceae) 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényesforrások, mocsári növényzet, telepítve (DCs, HRA, MG, 2007, G, F, C). Észak-amerikai faj.

\* *Lobelia siphilitica* L. (Campanulaceae) 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényesforrások, mocsári növényzet, telepítve (DCs, HRA, MG, 2007, G, F, C). Észak-amerikai származású.

\* *Lobelia × speciosa* Sweet (Campanulaceae) (syn.: *Lobelia × gerardii* Sauv., *L. cardinalis* × *L. siphilitica*) (Campanulaceae) 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényesforrások, mocsári növényzet, telepítve (DCs, HRA, MG, 2007, G, F, C).

\* *Shinnersia rivularis* (Gray) R. M. King et H. Rob. (Asteraceae) 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényesforrások, hínárnövényzet (MG, HRA, DCs, 2006, G, F), telepítve. Hévíz környékén (9269.1) előfordulását már jelezték (SZABÓ 1998, 2002). Észak- és közép-amerikai faj.

1839. *Erigeron acris* L. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, mészkerülő parlag (MG, BR, BL, 2017, G, H: DE). A Nyírségben elszórtan.

1841. *Filago lutescens* L. (syn.: *F. germanica* L.) 8596.3 Nyírség, Hajdúbagos: Bagosi-legelő, homoki gyepek (MG, 2013, H: DE, TAKÁCS et al. 2015). BARTHA et

al. (2015) a *F. vulgaris* agg. elterjedését közli, a taxon ebbe a gyűjtőfajba tartozik. A Nyírségben szórványos.

1843. *Filago arvensis* L. 8597.4 Nyírség, Létavértes: Létai-legelő északkeleti része (108/A-tól északkeletre), nyílt homoki gyepek (BR, MG, 2017, G); 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mészkősziklagyp (LN, VA, MG, AR, TB, SA, 1992–2010, G, C, P, M).

1844. *Filago minima* (Sm.) Pers. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, mézskerülő parlag (MG, BR, BL, 2017, G, H: DE, BP); 8497.4 Nyírség, Vámospércs: Villongó, *Corynephorum* (MG, BR, 2017, G, H: DE, BP); 8597.3 4 Nyírség, Létavértes: Létai-legelő középső, illetve északkeleti része (108/B-től északra, ill. 108/A-tól északkeletre), nyílt homoki gyepek, sekély buckaközi laposok (BR, MG, 2017, G, P, H: BP, DE), PAPP (2010). A Nyírségben, beleírta a Romániába eső részt is, szórványos (KARÁCSONYI 1995).

1846. *Gnaphalium sylvaticum* L. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Bíróhegy (102/A és 104/B határán), bükkös fiatalos útbevágásában (MG, 2017, G, H). CSIKY et al. (2018) a Borinzás hasonló élőhelyeiről jelzi.

1847. *Gnaphalium uliginosum* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, útszéli iszapon (MG, 2017, G, H: DE); 7594.3 Zempléni-hg., Telkibánya: Csaponta és Ó-Gönc közt (= Solymos északnyugati lejtő, 64/ÚT/2) vízszivárgásos útbevágás (MG, 2017, G, H). Az Atlaszban a hegység belsejéből nem szerepel adata (BARTHA et al. 2015), de az alkalmas élőhelyeken elterjedt lehet, amint azt CSIKY et al. (2018) telkibányai Borinzás oldalról (7594.1) származó adata is jelzi.

1849. *Helichrysum arenarium* (L.) Moench 8376.3 Gerecse, Baj: Széles-földektől 1 km-re délkeletre, homoki sztyepprét (HJ, 2016, G). Utolsó közlése Baj határából: GÁYER (1916). A Kisalföld keleti, a Vértessel, Gerecsével, Pilissel érintkező részein viszonylag elterjedt, az északról határoló alapmezőnegyedből (8376.1, Szomód) már ismert.

1857. *Inula salicina* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, félszáraz hegyi rét (MG, 2017, G).

1858. *Inula ensifolia* L. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mészkősziklagyp (LN, VA, MG, AR, SA, 1992–2010, G, C, P, M). Valamennyi szomszédos alapmezőnegyedben jelezték.

1865. *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Pengőkötől északra, a 39/ÚT1 mentén, néhány tő, alt. 530 m (MG, NCs, EP, 2016, G, F). Az alapmezőnegyed más részéről már ismert (VOJTKÓ 2008, BARTHA et al. 2015), új élőhelyét inváziós volta miatt közöljük. Bejelentésünk nyomán a természetvédelmi kezelő e helyen is megkezdte irtását.

1866. *Bidens cernua* L. 8376.3 Kisalföld, Tata: Öreg-tó déli, élőhely-rekonstrukción átesett öble, *Typha angustifolia* közt néhány példány (MG, ML, 2012, G, F).



1876. *Ambrosia artemisiifolia* L. 7593.4 Zempléni-hg., Fony: Fekete-kőtől északkeletre, a 20/E és 20/F erdőrészek közt, erdészeti út, gyomtársulás, alt. 689 m. Az alapmezőnegyedből ismert, szokatlanul magas területen való előfordulása érdemel figyelmet.

1885. *Galinsoga ciliata* (Raf.) S. F. Blake 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Nagy-út, útszéli üde gyomnövényzet (MG, 2017, G); 7594.4 Zempléni-hg., Regéc: Vajda-völgy (48/D) a Kis-Szarvas-kő alatt, üde útszéli gyomtársulás (MG, 2008, G).

1892. *Anthemis ruthenica* L. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, mészkerülő parlag (MG, BR, BL, 2017, G).

1895. *Achillea ptarmica* L. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső-rét, xeromezofil gyep (MG, TA, 2010, E, F), MATUS és TAKÁCS (2010a).

1923. *Artemisia santonicum* L. 8275.3 Kisalföld, Almásfüzitő: V. vörösizap-tározó, másodlagos szikes gyep (MG, 2012, 2014, E, F). A Kisalföldön ritka.

1933. *Petasites hybridus* (L.) G. Gaert., B. Mey. et Scherb. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források (DCs, MG, HRA, 2007, G, C). Adatai szomszéd alapmezőkből vannak, itt telepített is lehet.

1938. *Erechtites hieraciifolia* (L.) Raf. ex DC. 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Vajda-völgy, 47/ÚT mentén, gyomtársulás (MG, 2008, G), valamint Nagyhuta: Solymos, riolit kötenger (MG, 2016, G, F); 8497.4 Nyírség, Vámospércs: Villongó, az ekkor kiszáradt tározóban, *Salix cinerea* cserjés (MG, BR, 2017, G, F, H: DE, BP); 8597.2 Nyírség, Újléta: 68/G, ültetett *Pinus sylvestris* állomány szeltörte tisztása, néhány m<sup>2</sup> (MG, 2016, G, F). A Nyírségből eddig két alapmezőnegyedben jelezték (BARTHA et al. 2015).

1941. *Tephroses integrifolia* (L.) Holub. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, *Bromus erectus* dominanciájú gyep (HRA, MG, 2001, G, C).

1945. *Senecio viscosus* L. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Ó-Gönc (63/B, 64/B) (MG, 2017, G), valamint Cser-hegy (52/C), nyílt mészkerülő tölgyesekben (MG, 2017, G, H: DE).

1948. *Senecio erucifolius* L. 7594.3 Zempléni-hg., Kékedtől délre 300 m, száraz gyep (MG, 2017, G).

1951. *Senecio erraticus* Bertol. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Pázsit-dűlő, mezofil gyep (MG, 2017, G).

1961. *Carlina acaulis* L. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső-rét, xeromezofil gyep (TA, MG, 2010, G, C), (MATUS és TAKÁCS 2010a).

1962. *Carlina vulgaris* L. s. l. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, *Bromus erectus* dominanciájú száraz homoki gyepállományban (HRA, 2001, G, C); 8597.2 Nyírség, Álmosd: Daru-hegyek, 3/G erdőrészlet közelében, magyar csenkeszes gyep (MG, PM, 2004, G, C).

1963. *Xeranthemum cylindraceum* Sibth. et Sm. 8088.3 Bükkalja, Eger-Felnémet: Csurgó-völgy (EOTR: 87-433), útszéli száraz gyepek (MG, TJ, 2009, G, F, T; TÖRÖK et al. 2013). SCHMOTZER (2015) számos adatát közli több bükkaljai alapmezőnegyedből, köztük ebből is.

1979. *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, félszáraz hegyi rét (MG, 2017, G).

1987. *Cirsium pannonicum* (L. f.) Link. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, *Brachypodium*-os félszáraz hegyi rét (MG, 2017, G, F).

1988. *Cirsium rivulare* (Jacq.) All. 8496.2 Nyírség, Hajdúsámson: Martinkai-legelő, láprét (MG, 2015, G). Az Észak-Nyírségben elterjedt, délebbre a bagaméri Daru-láp környékén ismert, ottani adata (MATUS és PAPP 2001) az Atlaszban nem szerepel.

1991. *Onopordum acanthium* L. 8396.4 Nyírség, Nyíradony: Szatmári-dűlő, homoki gyomtársulás (MG, BR, 2017, G).

1993. *Serratula tinctoria* L. 8595.2 Nyírség, Debrecen Szepes: Kondoros-érmén, nedves rét (MG, 2005, G); 8595.4 Nyírség, Mikepércs: Nyárfás-hegyilegelő keleti sarka, nedves rét (MG, 2016, G, F).

2010.2 *Centaurea micranthos* (Gugler) Hayek (= *C. biebersteinii* DC.) 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, mézskerülő parlag (MG, BR, BL, 2017, G).

2013. *Carthamus lanatus* L. 8088.3 Bükkalja, Eger-Felnémet: Csurgó-völgy (EOTR: 87-433), préházak közt, degradált száraz gyepek (MG, TJ, 2008, G).

2016. *Hypochoeris maculata* L. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső, félszáraz hegyi rét (MG, 2017, G).

2023. *Picris hieracioides* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, félszáraz hegyi rét (MG, 2017, G); 7594.3 Zempléni-hg., Kékedtől délre 300 m, száraz gyepek (MG, 2017, G). Hollóháza és Füzérkomlós környékéről (7494.4) CSIKY et al. (2018) közli.

2026. *Scorzonera purpurea* L. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, *Bromus erectus* dominanciájú gyepek (HRA, MG, 2001, 2002, G, C).

2035. *Sonchus asper* (L.) Hill. 8495.2 Nyírség, Debrecen, Egyetem tér 1., Nagyerdei Étterem (MG, 2018, G).

2037. *Sonchus palustris* L. 8376.3 Kisalföld, Tata: Öreg-tó DK-i öble, néhány példány (MG, ML, 2013, G, F). A környező alapmezőkben ismert.

2038. *Sonchus arvensis* L. 7593.4 Zempléni-hg., Fony: Cicés-rét, láprét (MG, 2017, G).

2040. *Lactuca viminea* (L.) J. Presl et C. Presl 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mézskösziklagyepek (LN, VA, MG, AR, SA, 1992–2010, G, C, P, M).

2049. *Taraxacum laevigatum* agg. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mézskösziklagyepek (LN, VA, MG, AR, SA, TB, 1992–2010, G, C, P, M).

2052. *Chondrilla juncea* L. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, mészkerülő parlag (MG, BR, BL, 2017, G).

2065. *Hieracium pilosella* L. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, mészkerülő parlag (MG, BR, BL, 2017, G, F).

2081. *Hieracium umbellatum* L. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső, kékperjés kiszáradó láprét (MG, 2017, G). CSIKY et al. (2018) sziklai mészkerülő tölgyesből jelzi.

2124. *Alisma plantago-aquatica* L. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, égeres láperdő szélén (HRA, MG, 2003, G), illetve Cifra-malom alatti patakmeder, mocsári növénytársulás (MG, 2014, G).

2127. *Butomus umbellatus* L. 8375.2 Kisalföld, Tata: Által-ér, Deszka-metsző-(Malom-)patak a Deszka-metsző alatt (MG, 2000–2017, G, F).

2129. *Stratiotes aloides* L. 8376.3 Kisalföld, Tata: Öreg-tó déli, élőhely-rekonstrukción átesett öble, kisebb foltok (MG, ML, 2012, G, F). A közeli Fényes-források vízrendszeréből ismert (8375.2).

2144. *Anthericum ramosum* L. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső, szálkaperjés félszáraz hegyirét (MG, 2017, G). CSIKY et al. (2018) a Kutvaszorító-tól, mészkerülő tölgyesből jelzi.

2153. *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Asch. 8495.2 Nyírség, Debrecen: Egyetem tér 1., degradált kocsányos tölgyes, parkban tömeges (MG, BR, TA, 1992–2017, G, F); 8495.4 Nyírség, Debrecen: Poroszlai út 44–50. társasház parkjában (MG, 2004–2017, G).

2157. *Ornithogalum kochii* Parl. 8695.2 Bihari-sík, Derecske: Nagy-legelő (MG, TP, VO, PM, 2008–2013, G, C, P); 8695.4 Bihari-sík: Derecske: Nagy-Nyomás (MG, VO, HM, BR, BB, PM, 2008–2013, G, C, P). Szikesedő löszgyepekben.

2188. *Allium oleraceum* L. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső, kiszáradó láprét (MG, 2017, G).

2192. *Convallaria majalis* L. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső-rét, félszáraz gyep (TA, MG, 2010, G, C), MATUS és TAKÁCS (2010). CSIKY et al. (2018) az Ósva-völgyből jelzi.

2202. *Potamogeton pectinatus* L. 8376.3 Kisalföld, Tata: Öreg-tó déli öble, élőhely-rekonstrukció után (MG, ML, 2012–2013, G, F); 8375.2 Kisalföld, Tata: Deszka-metsző-(Malom-)patak (MG, 2010, G, F).

2212. *Potamogeton lucens* L. 8376.3 Kisalföld, Tata: Öreg-tó déli öble, élőhely-rekonstrukció után (MG, ML, 2012–2013, G, F).

2216. *Potamogeton nodosus* Poir. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, hírnövényzet (DCs, HRA, MG, 2007, G, F, C). A Kisalföld nyugati felén elterjedtebb.

2219. *Najas marina* L. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források (Feneketlen-tó) (MG, DCs, HRA, 2007, G, C, F); 8375.4 Kisalföld, Tata: Öreg-tó nyugati parti szigetei közti öblöcskék, *Myriophyllum spicatum*-mal (MG, ML, 2013, G); 8376.3 Kisalföld, Tata: Öreg-tó déli, élőhely-rekonstrukción átesett öble (MG, ML, 2012–2013, G, F). A Kisalföldön szórványos.

2237. *Yucca filamentosa* L. 8376.3 Kisalföld, Baj: Homok-dűlő, degradált homoki gyepek, 10 tő (MG, HJ, 2018, G); 8088.4 Bükk, Noszvaj: Olaszi-tag, riolitufa kopár (SA, 2017, G). A hazai előfordulások zöme kiskunsági, kisalföldi, de jelentős nyírségi állomány is került elő a közelmúltban (MATUS és BALOGH 2017).

2238. *Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit. 8577.1 Gerecse, Szárliget: Nap-hegy (8/E, Szár közelében), karsztbokorerdő tisztása, (MG, 2009, G, F). Két szomszédos alapmezőből ismertek aktuális, illetve 1950 előtti adatai, ld. még BARINA (2006).

2266. *Gladiolus imbricatus* L. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső-rét, xeromezofil gyepek (MG, TA, 2010, E, F), MATUS és TAKÁCS (2010a, 2011).

2269. *Juncus inflexus* L. 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Gyertyán-kúti-rétek, kékperjés láprétek és félszáraz gyepek magkészlete (MG, TP, VO, 2008, G, P, M), VALKÓ et al. (2009, 2010); 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források (DCs, HRA, MG, 2007, G, F, C). Egy szomszédos alapmezőnegyedből ismert.

2271. *Juncus conglomeratus* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, kékperjés láprét (TA, MG, 2010, 2017, G, C, MATUS és TAKÁCS 2010a); 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső, láprét (MG, 2017, G, H).

2273. *Juncus sphaerocarpus* Nees 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, nedves gyomtársulás (HRA, MG, 2007, G, C, F, H: BP).

2278. *Juncus gerardii* Loisel. 8695.2 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Legelő, szikfok (MG, 2009, G).

2287. *Luzula luzuloides* (Lam.) Dandy et Wilmott 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Gyertyán-kúti-rétek, kékperjés láprétek és félszáraz gyepek magkészlete (MG, VO, TP, 2008, G, P, M), VALKÓ et al. (2009, 2010). Valamennyi környező alapmezőnegyedből jelezték.

2288. *Luzula pallidula* Kirschner 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Gyertyán-kúti-rétek, kékperjés láprétek magkészlete (MG, VO, 2009, G, C, P, M), VALKÓ et al. (2009, 2010). BARTHA et al. (2015) két zempléni-hegységi adatát jelzi.

2290. *Luzula multiflora* (Ehrh.) Lej. 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Gyertyán-kúti-rétek, kékperjés láprétek és szálkaperjés félszáraz gyepek magkészlete (MG, VO, TP, 2009, G, C, M, P), VALKÓ et al. (2009, 2010). BARTHA et al. (2015) egy zempléni-hegységi adatát jelzi.

2296. *Festuca gigantea* (L.) Vill. 8597.4 Nyírség, Kokad: Daru-láp, láperdő szegélye (MG, BR, 2017, G); 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső, hegyi rét és bükkös szegélye (MG, 2017, G).

2298. *Festuca pratensis* Huds. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső, hegyi rét szóróján (MG, 2017, G). CSIKY et al. (2018) Telkibánya belterületéről közli.

2301. *Festuca rubra* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, félszáraz hegyi rét (MG, 2017, G); 7593.4 Zempléni-hg., Fony: Cicés-rét, láprét (MG, 2017, G); 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, akácodosó mészkerülő parlag (MG, BR, BL, 2017, G).

2313. *Festuca ovina* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, (MG, 2017, G, F, H); 7593.4 Zempléni-hg., Fony: Cicés-rét (MG, 2017, G, F), az alapmezőnegyedben csak 1990 előtti adata volt ismert; 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső, (MG, 2017, G). Mindhárom helyen láprétből kiemelkedő hangyabolyokon.

2316. *Festuca pseudovina* Hack. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, mészkerülő parlag (MG, BR, BL, 2017, G).

2322. *Vulpia myuros* (L.) C. C. Gmel. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, földutak, parlagok (MG, BR, BL, 2017, G); 8597.3 Nyírség, Létavértes: Domláp-hegy déli része (106/O, 111/A, 111/C) akác, bolygatott száraz gyepek, útszéli gyomtársulás (BR, MG, 2017, G); 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, homok frakcióban gazdag talajú löszgyep (MG, TP, VO, PM, HM, BR, MT, 2008, G, C, P, M).

2324. *Poa bulbosa* L. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, száraz gyepek, nemes nyáras (MG, 2018, G).

2331. *Poa trivialis* L. 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Gyertyán-kúti-rétek, félszáraz hegyi rét magkészlete (MG, VO, 2008, G, C, P, M, T), VALKÓ et al. (2009, 2010). Több környező alapmezőnegyed flórájából jelezték.

2334. *Poa palustris* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, láprét (MG, 2017, G).

2341. *Sclerochloa dura* (L.) P. Beauv. 8495.4 Nyírség, Debrecen: Lehel u. 20., Poroszlay u. 52., száraz, taposott gyomtársulások (MG, 2017, G, H).

2344. *Beckmannia eruciformis* (L.) Host 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, szikes gyepek (MG, 2008–2010, G). A faj tiszántúli elterjedését északkelet felé bővíti.

2347. *Apera spica-venti* (L.) P. Beauv. 8491.4 Hortobágy, Tiszafüred-Kócs-újfalu: Jámbor-tanya, gyomtársulás (MG, 1990–1995, C, F).

2357. *Melica altissima* L. 8495.2 Nyírség, Debrecen: Nagyerdő (245/E, 250/A), erdőszéli degradált száraz gyepek, erdei tisztások (MG, EG, BR, 2017, G, F, H, T). Utolsó debreceni gyűjtései hét évtizeddel ezelőttiek (Kovács B.,

Debrecen: Nagyerdő 1947), az élőhelyek részben megsemmisülhettek (Igmándy J., Debrecen: Újkert 1948) (TAKÁCS et al. 2014).

2361. *Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb. 7894.1 Bodrogköz, Bodrogkisfalud: Kerek-tó, mocsárréten állományalkotó (MG, 2009, G, C, F, P), SZABÓ et al. (2012).

2374. *Bromus squarrosus* L. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mészkösziklagyep (LN, VA, MG, AR, SA, 1992–2010, G, C, P, M); 8491.4 Hortobágy, Tiszafüred-Kócsújfalu: Jámbor-tanya, gyomtársulás (MG, 1990–1995, G, T).

2379. *Bromus inermis* Leyss. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, száraz gyep (MG, BR, BL, 2017, G); 8496.2 Nyírség, Hajdúsámson: Vénkert, száraz homoki gyepek (BR, MG, 2017, G, F, H). Az Atlaszban nem említett adata azonos alapmezőnegyedből Hajdúsámson: Martinkai-legelő, MATUS és PAPP (2003).

2389. *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv. 8397.3 Nyírség, Nyíradony Tisztavíz: Penyige-tanyai horgásztavak (= Tisztavízi-tavak), puhafás ligeterdő fragmentum (MG, BR, BL, 2017, G).

2394. *Elymus elongatus* (Host) Runemark cv. Szarvasi-1. 8293.2 Hajdúság, Görbeháza: M3-M35 csomópont északi része, vadvédelmi kerítés és szántóföld közt, degradált gyep, 1 tő (MG, RI, 2014, G, F). Az északról határos alapmezőnegyedekből már jelezték, a további terjedést valószínűsítő új előfordulás. KIRÁLY és KIRÁLY (2018) számos új kiegészítésével együtt már az 50-et is meghaladja az elfoglalt alapmezőnegyedek száma.

2396. *Elymus hispidus* (Opiz) Melderis. 8596.3 Nyírség, Hajdúbagosa: Bagosi-legelő, zárt homoki gyep (MG, BR, FCs, 2017, G, F, H); 8597.3 Nyírség, Létavértes: Létai-legelő középső része, a 108/B részlettől északra, homoki gyep (MG, BR, 2017, G).

2404. *Secale sylvestre* Host 8396.1 Nyírség, Hajdúhadház: Liget (= Hadházi lőtér) északnyugati része a 205/C erdőrészlet közelében, spontán terjedő akác sarjas széle (MG, BR, SzL, 2017, G, F); 8396.4 Nyírség, Hajdúsámson: Nagykert (BR, MG, MSz, 2017, G); 8397.4 Nyírség, Nyíracsad: Balkányi-rész, 221-es erdőtag részletei (JÁ, 2007, G); 8398.3 Nyírség, Nyíracsad: Hármassziget, 254/B erdőrészlet (JÁ, 2007, G); 8496.2 Nyírség, Hajdúsámson: Vénkert, illetve Meleg-oldal (dohányszárító) útszéli gyomtársulások, akácok, elszórtan (BR, MG, MSz, 2017, G, F, H); 8497.2 Nyírség, Nyíracsad: Számvevő-tag, 225-ös erdőtag részletei (JÁ, 2007, G); Nyírség, Nyírbrány: Dezsőfi-tag, 92-es erdőtag részletei (JÁ, 2007, G); 8498.1 Nyírség, Nyírbrány: Keszler-tag, fiatal akácok, degradált homoki gyepek (JÁ, MG, PM, 2004–2007, E, F, C), MATUS és PAPP (2005), illetve Nyírbrány: Dallár, 14 és 15-ös erdőtagok (JÁ, 2007, G); 8596.4 Nyírség, Monostorpályi: Bónis-hegytől 300 m északra (EOTR: 69-423), 26/H részlet, fiatal akácokban (MG, LS, 2015, G); 8597.3 Nyírség, Létavértes: Létai-legelő (108/B részlet északi peremén, a 108/A részlet délnyugati vé-

gén) (MG, BR, LS, 2015–2016, G); 8697.1 Nyírség, Létavértes: Felső-Nyomás (EOTR: 69-442), 12/E erdőrészlet déli széle a Létavértes-Debrecen út mentén) (MG, BR, 2016, G). A nyírségi felfedezést (MATUS és PAPP 2003) követően terjedni látszik (MATUS et al. 2008), de az Atlaszban csak egy Monostorpályi környéki és két észak-nyírségi adata szerepel. Már közölt előfordulási helyei (8497.4 Vámospércs 10/A, 10/TI, 10/I, 10/II, 115/B, Nyíracsad 132/A, 132/B, 133/D1, 133/D2, Nyírábrány 115/A, 133 erdőtag) körül is további erős terjedését tapasztaltuk.

2410. *Hordeum hystrix* Roth 8275.3, 8275.4 Kisalföld, Almásfüzitő III. vörösiszap-tározó (MG, 2013, E, F). A Duna túlszéljén, a szlovákiai Izsa: Bokros-major szikeseiről (8275.2 és 8275.4) ismert (MELEČKOVÁ et al. 2012), a vörösiszapon másodlagos élőhelyen jelent meg. Az Atlasz a hazai Kisalföldön egyetlen helyről jelezte aktuálisan (8367.1: Fertőújlak); 8595.2 Nyírség, Debrecen Szepes: a Szemán-tanyától délnyugatra 200 m, degradált sziki gyepterület (MG, 2005, G); 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, *Artemisio-Festucetum* (MG, TP, VO, PM, MT, 2007–2012, G, C). Három szomszédos alapmezőnegyedből már ismert.

2430. *Koeleria cristata* agg. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka, mézskerülő parlagok (MG, BR, BL, 2017, G, H: DE, BP); 8495.4 Debrecen: Poroszlai út 44–50., társasház parkja, degradált homoki gyepterület (MG, 2018, G, H: DE).

2440. *Hierochloë repens* (Host) P. Beauv. 8495.2 Nyírség, Debrecen: Nagyerdő. A Köztemető és a TEVA közt a 245/U erdőrészlet rosszul felújított *Quercus robur* állományában tömeges; a 245/E részlet szegélyei, valamint a Móricz Zsigmond úton a Művésztelep és a Tüdőklinika közt a 249/I részlet délkeleti szegélye, szórványos (MG, BR, FK, EG, 2015–2017, E, F, T). Debreceni gyűjtései 50 éven át sorjáznak [Soó 1934, SIROKI 1947–1984 (11 lap), vö. TAKÁCS et al. (2014, 2015)]. Utóbbi adatunk Sramkó és Hűvös-Récsi 2002-es gyűjtésének megerősítése (TAKÁCS et al. 2014). Degradált száraz gyepterületek, erdőfelújítások. Virágzó hajtást csak szórványosan fejleszt. BARTHA et al. (2015) csak két nyírségi előfordulást jelez a Tiszántúlról (8297.4: Nyírmihálydi és 8299.4: Fényi-erdő).

2443. *Holcus lanatus* L. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső, láprét (MG, 2017, G). CSIKY et al. (2018) a Borinzáson találta.

2445. *Corynephorus canescens* (L.) P. Beauv. 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka (EOTR: 79-444), mézskerülő parlag (MG, BR, BL, 2017, G, F); 8597.2 Nyírség, Bagamér: Daru-hegyek (= Malom-gát) (MG, BR, 2017, G). PRÉCSÉNYI et al. (1990), NAGY et al. (1990) közléseinek aktuális megerősítése; 8597.2 Nyírség, Álmosd: Malom-gáttól délre (a romos Lázár-tanya környéke), mézskerülő parlag (MG, BR, 2017, G); 8597.4 Nyírség, Létavértes: Létai-legelő északkeleti része. A Nyírségben elterjedt, de BARTHA et al. (2015) csak foghíjasan adatolja. 8575.2 Vértesalja, Oroszlány: Bőr-hegy, kisavanyodott buckate-

tőn, kisszobányi folton, *Festuca vaginata*-val (MG, HRA, 2017, G, F, H: DE, BP). A délről szomszédos alapmezőnegyedből jelezték. A Dunántúl északi részén igen ritka.

2456. *Calamagrostis canescens* (Weber) Roth em. Druce 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Gyertyán-kúti-rétek, vízállásos mélyedések (MG, TA, 2010, G, F; MATUS és TAKÁCS 2010a); 8597.4 Nyírség, Kokad: Daru-láp, nádas, rekettyefüzes (MG, BR, 2017, G, F).

2461. *Phleum pratense* L. 7593.4 Zempléni-hg., Fony: Cicés-rét, láprét (MG, 2017, G).

2462. *Phleum bertolonii* DC. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos, láprét (MG, TA, 2010, G, F). BARTHA et al. (2015) a *Phleum pratense* fajkomplex egyes taxonjainak elterjedését nem tárgyalja.

2467. *Pholiurus pannonicus* Trin. 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, szikfok. Három szomszédos alapmezőnegyedből már jelezték (MG, 2008, G).

2469. *Phalaris arundinacea* L. 7894.3 Bodroglak, Tokaj: Horgony-csárdával átellenben a Bodroglakban, mocsárrét, állományalkotó (MG, 2009, G, C; SZABÓ et al. 2012); 7988.2 Bükk, Szilvásvár: Keskeny-rét déli része (57/TI), mocsárrét (MG, 2006, G); 8596.4 Nyírség, Monostorpályi: Monostori-legelő, buckaközi mélyedés (MG, FCs, BR, 2017, G, F, H).

2477. *Stipa pennata* L. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mészkösziklagyp (LN, VA, MG, AR, SA, 1992–2010, G, C, P, M).

2483. *Danthonia decumbens* (L.) DC. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos (MG, TA, 2010, G, C), MATUS és TAKÁCS (2010a); 7594.1 Telkibánya: Hemzső-rét, xeromezofil gyep (TA, MG, 2010, G, C; MATUS és TAKÁCS 2010a). CSIKY et al. (2018) a Borinzás oldalból közli.

2486. *Nardus stricta* L. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső, savanyú talajú, félszáraz hegyi rét (MG, 2017, G).

2512. *Setaria pumila* (Poir.) Schult. 7989.3 Bükk, Cserépfalu: Közép-szék (11/A), mészkösziklagyp (LN, VA, MG, AR, SA, 1992–2010, G, C, P, M).

2521. *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin. 8596.3 Nyírség, Hajdúbagos: Bagosi-legelő, homoki gyep (MG, FCs, BR, 2017, G, F); 8597.3 4 Nyírség, Létavértes: Létai-legelő középső és északkeleti része (pl. 108/B-től északra, ill. 108/A-tól északkeletre), száraz homoki gyepek (BR, MG, 2017, G).

2522. *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng 8596.3 Nyírség, Hajdúbagos: Bagosi-legelő, zárt homoki gyep (MG, BR, FCs, 2017, G).

2537. *Sparganium erectum* L. 8376.3 Kisalföld, Tata: Öreg-tó déli, élőhely-rekonstrukción átesett öble (MG, ML, 2012–2013, G, F).

2541. *Typha laxmanii* Lepech. 8375.2 Tata: Fényes-források, a Katonai-forrás mentén (DCs, 2007, G, C); 8376.3 Kisalföld, Tata: Öreg-tó déli, élőhely-



rekonstrukción átesett öble, *Typha angustifolia* közt néhány példány (MG, ML, 2012, G, F). A telepítés egyik helyen sem zárható ki.

2542. *Typha angustifolia* L. 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Gyertyán-kúti-rétek, kékperjés láprétek és félszáraz gyepek magkészlete (MG, TP, VO, 2008, G, M, T; VALKÓ et al. 2009, 2010). Eddig csak a hegység pereméről közölték.

2547. *Scirpoides holoschoenus* (L.) Soják 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka (EOTR: 79-444), mézkerülő parlag (MG, BR, BL, 2017, G, H: DE, BP); 8597.4 Nyírség, Létavértes: Létai-legelő északkeleti része, homoki gyepek, elszórtan (MG, BR, 2017, G, F). A Flóraatlaszban nem szereplő, feldolgozatlan nyírségi adata: Bagamér: Daru-hegyek (8597.2) (NAGY et al. 1990).

2550. *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla s. str. 8376.3 Kisalföld, Tata: Öreg-tó rekonstruált déli öble (MG, ML, 2012–2013, G, F).

2580. *Cyperus difformis* L. 8497.4 Nyírség, Vámospércs: Villongó. Vízározó közelében fekvő *Corynephorum* magkészlete, 1 pld. (MG, 2005, G, M, T), valószínűleg behurcolás vízimadarakkal a Hortobágyról vagy Körös-vidékről. A Nyírség flórájában még ismeretlen.

\* *Cyperus eragrostis* Lamarck 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, mocsári vegetációban, adv. (DCs, HRA, MG, 2007, G). Amerikai faj, kertészeti árudák gyors talajtakaró képességét hangsúlyozzák. Németországban, Ausztráliában és Új-Zélandon már meghonosodott, néhol invázióra hajlamos, irtását javasolják (HEALY és EDGAR 1980, OBERDORFER 2001, HUSSEY et al. 2007).

2592. *Carex ovalis* Gooden 8597.2 Nyírség, Bagamér: Daru-hegyek (= Malomgát), *Festucetum vaginatae* magkészlete (MG, 1999, G, C, P, M).

2602. *Carex otrubae* Podp. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, mocsári növényzet (HRA, 2002, H: DE).

2612. *Carex nigra* (L.) Reichard 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos (MG, TA, 2010, G, C), MATUS és TAKÁCS (2010a), TAKÁCS et al. (2016).

2615. *Carex hartmanii* Cajander 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos (MG, TA, 2010, E, C, F), MATUS és TAKÁCS (2010a); 7594.3 Zempléni-hg., Regéc: Gyertyán-kúti-rétek, kékperjés láprétek, többféle (MG, VO, TP, 2008, E, C, F, P, M), VALKÓ et al. (2009, 2010, 2012), MATUS és TAKÁCS (2010a). Jelezték a nyugatról szomszédos (7593.4, Hejce) alapmezőnegyedből is.

2628. *Carex montana* L. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső-rét, félszáraz gyepek (MG, TA, 2010, G, C), MATUS és TAKÁCS (2010a).

2633. *Carex pseudocyperus* L. 8375.2 Kisalföld, Tata: Fényes-források, égeres láperdő szegélye (HRA, MG, 2008, G). Az Által-ér felső folyása mentén ismertek adatai. 8597.4 Nyírség, Kokad: Daru-láp, tőzegpáfrányos nádas (BR, MG, 2017, G, F). A 2013-ban itt épült tanösvény ismerteti előfordulását, BARTHA et al. (2015) nem közli.

2636. *Carex pallescens* L. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső-rét, félszáraz gyepek, láprétek (TA, MG, 2010, G, C), MATUS és TAKÁCS (2010a). CSIKY et al. (2018) a Borinzás oldalból jelzi.

2637. *Carex supina* Wahlenb. 8597.2 Nyírség, Bagamér: Daru-hegyek (= Malom-gát), illetve Álmosd, 3/G erdőrészt közelében, *Festucetum vaginatae*, *Potentillo-Festucetum*, ép és akácodosó homoki sztyepprét állományokban, néhol magkésztükben is (MG, PM, 2000–2010, G, C, P, M), adatait részben közöltük (MATUS et al. 2003).

2645. *Carex panicea* L. 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos (MG, TA, 2010, G, C), MATUS és TAKÁCS 2010a); 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső-rét, félszáraz gyepek (MG, TA, 2010, G, C), MATUS és TAKÁCS (2010a); 8695.4 Bihari-sík, Derecske: Nagy-Nyomás, szikes gyp magkésztete (MG, TP, VO, PM, 2008, G, C, M, P, M).

2653. *Carex viridula* Michx. 8496.2 Nyírség, Hajdúsámson: Martinkaillegelő, lúdtartás után regenerálódó homoki legelő magkésztete (MG, TP, 2004, G, C, P, M); 8497.4 Nyírség, Vámospércs: Villongó, *Corynephorretum* (19/TI), illetve különböző korú akác telepítések (18/H, 18/M) magkésztete (MG, 2005, G, C, P, M); 8597.2 Nyírség, Bagamér: Daru-hegyek (= Malom-gát) homoki sztyepprét magkésztete (MG, 2001, G, C, P, M), MATUS et al. (2003). A lappangásra hajlamos faj megjelenése száraz gyepek magkésztetében endozoochoria eredménye.

2658. *Epipactis palustris* (L.) Crantz 8276.3 Gerecse, Dunaalmás: Csokonai utca 22. (= az általános iskola futballpályájának déli vége), szivárgó vizű agyagos partfal töve, több tucat virágzó hajtás (OÁ, MG, 2000, G).

2662. *Epipactis pontica* Taubenheim 7494.2 Zempléni-hg., Füzér: Drahos É-i szegélye, nedves bükkösben (TA, MG, 2010, G, F), MATUS és TAKÁCS (2010a). A Zempléni-hg. északi részén elterjedt.

2678. *Limodorum abortivum* (L.) Sw. 8376.3 Gerecse, Baj: Lábas-hegy, 12/A erdőrészt, karsztbokorerdő tisztása (HJ, 2012, 2016, G, F).

2681. *Neottia ovata* Bluff et Fingerh. [syn. *Listera ovata* (L.) R. Br.] 8375.2 Kisalföld, Tata: Csever-árok. Egyetlen vegetatív példány, szárazúzóval tisztított, árnyas nyiladékban (MG, 2017, G, F). A Gerecsében és Vértesben szórványos, aktuális adata két szomszédos alapmezőnegyedben is van.

2688. *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső-rét, félszáraz gyepek (MG, TA, 2010, E, F), MATUS és TAKÁCS (2010a). Csak 1950 előtti adata szerepel az alapmezőnegyedből.

2691. *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó 7594.1 Zempléni-hg., Telkibánya: Hemzső-rét, xeromezofil gyepek (MG, TA, 2011, E, F), MATUS és TAKÁCS (2011).

2700. *Orchis morio* L. 7793.2 Zempléni-hg., Erdőbénye: Rendek, Pimpós (= erdőbényei Fás legelő TT), mészkerülő gyepek, ezres nagyságrendben (MG,

2007–2017, G, F); 8397.3 Nyírség, Nyíradony: Nagy-Póka (MG, 2018, E), másodlagos homoki gyep, mintegy 200 virágzó példány. Az alapmezőnegyedből 1950–1990 közti adata volt ismert.

### Megvitatás

Közleményünk 330 fajról közöl új előfordulási adatokat (melyek közül 15 haraszt, 2 nyitvatermő és 313 zárvatermő növény, összesen a hazai hajtásos flóra mintegy 13%-a). Alapmezőnegyed szinten összesítve, ez 475, az Atlaszhoz képest új előfordulási adatot jelent. A jelzett fajok közül nyolc olyan kivaduló kultúrnövény, amelynek az Atlasz nem közli elterjedési térképét, 11 pedig olyan egzóta, melyek sem az Atlaszban, sem a legújabb növényhatározóban nem szerepelnek.

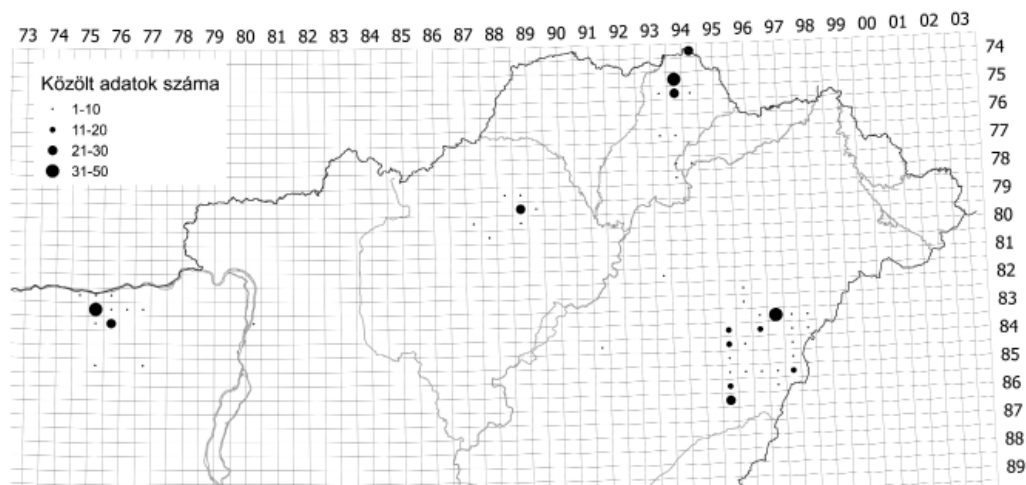
Az országból eddig nem közölt taxonokat kivétel nélkül a tatai Fényesforrásokról (8375.2) mutattunk ki. Itt egyes egzótákat már az 1930-as években kultiváltak, és a régi telepítések közül egyesek évtizedeken át megmaradtak a területen [pl. *Vallisneria spiralis*: BOROS (1937), *Rotala rotundifolia*: JENEY 1998 in BARINA és PIFKÓ 2012)]. Az itteni intenzívebb bejárások idején (2005–2010) szabadon folyt az üzleti célú vízinövény-termesztés. Ez a védettséggel össze nem egyeztethető tevékenység időközben megszűnt, de ismételt vizsgálatot igényel, hogy a gazdag egzóta vízinövény-flórának mekkora része volt képes tartósan fennmaradni vagy éppen terjedni.

Az adatgyűjtés elsősorban a Nyírség, benne Debrecen (adatszám: 154; max. 8597.4: 19, 8495.2 és 8495.4 együtt: 32, 8397.3: 35), a Bihari-sík (adatszám: 39; max. 8695.4: 26), a Kisalföld (adatszám: 89; max. 8375.2: 51, 8376.3: 24), valamint a Bükk (adatszám: 29; max. 7989.3: 24) és a Zempléni-(Eperjes-Tokaji-) hegység (adatszám: 132; max. 7494.2: 34, 7594.1: 49, 7594.3: 33) területére összpontosult. A további adatok a Gerecse, a Vértes és Vértesalja, a Pesti-síkság, a Bükkalja, a Bodrogsziget, a Hajdúság, illetve a Hortobágy közt oszlanak meg (1. ábra). A legtöbb adat a nyírségi mézskerülő homoki gyepek fajaira került elő, így a *Filago minima* négy, a *Jasione montana* öt, a *Spergula pentandra* és *Plantago indica* hat-hat, a regionális invázióban lévő *Secale sylvestre* pedig 10 alapmezőnegyedből került elő újonnan.

Saját közléseink mellett közelmúltban megjelent adatközlő cikkek sora bizonyítja, hogy az ország alapmezőnegyed részletességű florisztikai feltárása még messze nem ért véget (KIRÁLY et al. 2015, MESTERHÁZY és KULCSÁR 2015, TAKÁCS et al. 2015, 2016, MOLNÁR et al. 2016, 2017, 2018, ARADI et al. 2017, CSIKY et al. 2017, 2018, KEVEY 2017, LUKÁCS et al. 2017). Ha a feladat nagyságát a rendelkezésre álló szakemberek számával vetjük össze, akkor belátható, hogy a következő évtizedekben is folyamatosan várhatók új eredmények.

A kutatás hatékonyságát ronthatja a florisztikai irodalom alacsony szintű feldolgozottsága. Sok energiát köt le annak megítélése, hogy egy megfigyelés valóban új-e. A feldolgozottság fokára álljon például, hogy e közlemény első szerzőjének florisztikai és vegetációdinamikai tárgyú dolgozataiban (MATUS 1985, 1992, 1993, 1997a,b, MATUS és PAPP 2001, 2003, 2005, MATUS és BARINA 2007, TÖRÖK et al. 2009b, VALKÓ et al. 2009, 2010, 2012) szereplő adatok túlnyomó részt kimaradtak az Atlaszból, annak ellenére, hogy zömmel geokoordinátákkal vagy alapmező azonosítókkal rendelkeznek. Csak egy-egy faj és két közlemény (NOVÁK és MATUS 2000, MATUS et al. 2005b) került be, ami a közölt néhány ezres terület  $\times$  faj adatmennyiségre vetítve mindössze ezrelékes arányú feldolgozottság. Jelen közleményben a már publikált eredményeket nem ismételtük, de a jövőbeni feldolgozást segítő megadjuk néhány jelentősebb fajszámmal érintett vizsgált terület alapmezőnegyed szerinti kódolását a közölt fajok számával (1. táblázat). Jobban áll a herbáriumi gyűjtések feldolgozása, elsősorban a magasabbrendűeké (PÁSZTÓ et al. 2012, E. VOJTKÓ et al. 2014, TAKÁCS et al. 2014, 2015, NAGY et al. 2016, PINTÉR et al., TÁBORSKÁ et al. 2015, VIRÓK et al. 2016, NÓTÁRI et al. 2017), esetenként a moháké is (SZARVAS et al. 2010). Itt viszont a helymegadás korábban jellemző szintje nem mindig ad lehetőséget alapmezőnegyed szintű kódolásra.

Minden terepi felmérés hozhat új eredményeket, hiszen a ritka fajok egy része csak később kerül elő (SEREGÉLYES és CSOMÓS 1995), például időjárás fluk-



1. ábra A közlésben érintett alapmezőnegyedek elhelyezkedése a közép-európai flóratérképezési hálózatban. A körök mérete arányos a közölt adatok számával.

Figure 1. Location of quadrants of basic grid mapping cells from which new records are published. Size of circles is proportional to the number of records.

**1. táblázat** Az első szerző néhány jelentősebb, az Atlaszban nem hivatkozott florisztikai és vegetációdinamikai közleményében legalább 100 közölt fajjal reprezentált alapmező-negyedek.

**Table 1.** A list of quadrants of basic grid mapping cells from which the first author has published at least 100 records but not cited in AFH. (1) Source; (2) quadrant of basic grid mapping cell; (3) region; (4) city or village; (5) locality; (6) number of species.

közlemény (1)	alapmező-negyed (2)	táj (3)	település (4)	lokalitás (5)	fajszám (6)
MATUS (1997b)	7594.3	Zemplén	Regéc	Gyertyán-kútrétek	322
MATUS és PAPP (2001)	8597.2	Nyírség	Bagamér	Daru-hegyek (= Gyula-tag, Malom-gát)	163
MATUS és PAPP (2003)	8496.2	Nyírség	Hajdúsámson	Martinkai-legelő	353
	8497.4	Nyírség	Vámospércs	Villongó	359
MATUS és BARINA (2007)	8376.1	Gerecse	Baj	Kecske-hegy	137
	8376.3	Gerecse	Baj	Lábas-hegy	316
VALKÓ et al. (2010, 2012)	7594.3	Zemplén	Regéc	Gyertyán-kútrétek	146

tuációk vagy eldugott, fajgazdag foltok bejáratlanul maradása miatt. Szikes gyepekben telepített állandó kvadrátunkban csak a cönológiai felmérés hatodik évében került elő a florisztikailag jelentős *Trifolium micranthum* (8695.4), de sziklagyepek állandó kvadrátokban is hasonlóak a tapasztalatok. Könnyű belátni, hogy ennyire intenzív vizsgálatot csak néhány száz, legfeljebb néhány ezer négyzetméteren lehet végezni. Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a terület  $\times$  faj  $\times$  idő mátrix az irodalom és herbáriumok feldolgozása, illetve a várható újabb felfedezések révén még számottevő mértékben, hosszú időre elnyúlva fog bővülni.

### Köszönetnyilvánítás

Saját adataik közlésre történő átengedésével és terepismeretükkel Barina Zoltán (Budapest), Pribéli Levente (Környe), Józsa Árpád (Debrecen), Ollé Árpád (Dunaalmás) Sándor Zsolt (Sárospatak), és Tatar Bernadett (Miskolc) mozdították elő a közlemény megjelenését. A kézirat benyújtásakor, halálának 25-ik évfordulóján hálával emlékeztünk Less Nándorra, aki meghatározó módon alakította többünk szemléletét, továbbá az itt bemutatott eredmények egy részének forrását, a Bükki Vadkár Projekt-et megindította. Az adatgyűjtés során Mojtaba Assadollahi, Bana László, Báthori Ferenc, Béregi Balázs, Chang Cheng, Demeter László, Erdős Gellért, Peter Erzberger, Farkas Csilla, Forgács Katalin, Kelemen András, Lucas Saraiva Martins, Mező Szilveszter, Németh Csaba, Novák Tibor, Sonkoly Judit, Tóth János, Szél László, Rác István, Varga Kinga, Varga Zoltán és Wang Weiye különféle módon járultak hozzá a munka folytatásához. Egyes taxonok értékelésében elengedhetetlen volt Láyér Konrád (*Luzula*) és K. Szabó Zsuzsa (*Poa*) segítségével.

## Irodalomjegyzék

- ARADI E., ERDŐS L., CSEH V., TÖLGYESI Cs., BÁTORI Z. 2017: Adatok Magyarország flórájához és vegetációjához II. *Kitaibelia* 22(1): 104–113. <https://doi.org/10.17542/kit.22.104>
- BARINA Z., HARMOS K., SCHMOTZER A. 2005: *Orobancha cernua* in Hungary. *Studia botanica hungarica* 36: 5–11.
- BARINA Z. 2006: A Gerecse hegység flórájának katalógusa. Magyar Természettudományi Múzeum és a Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 612 pp.
- BARINA Z., PIFKÓ D. 2012: The herbarium of Endre Jeney VI. Passifloraceae–Apiaceae. *Studia botanica hungarica* 43: 85–101.
- BARTHA D. 2000: Vörös lista (Magyarország veszélyeztetett fa- és cserjefajai), kék lista (Magyarország aktív védelemben részesülő fa- és cserjefajai), fekete lista (Magyarország adventív fa- és cserjefajai). LővérPrint, Sopron, 31 pp.
- BARTHA D., KIRÁLY G., SCHMIDT D., TIBORCZ V., BARINA Z., CSIKY J., JAKAB G., LESKU B., SCHMOTZER A., VIDÉKI R., VOJTKÓ A., ZÓLYOMI Sz. (szerk.) 2015: Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlasza. (Distribution atlas of vascular plants of Hungary.) Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 329 pp.
- BOROS Á. 1932: A Nyírség flórája és növényföldrajza. A Debreceni Tisza István Tudományos Társaság Honismertető Bizottságának Kiadványai VII., Studium, Budapest, 206 pp.
- BOROS Á. 1937: Magyarországi hévizek felsőbbrendű növényzete. *Botanikai Közlemények* 34: 85–118.
- CZÚCZ B. 2006: A budai Vár fásszárú adventív flórája. *Kitaibelia* 10(1): 73–87.
- CSIKY J., KOVÁCS D., LENGYEL A., PÓTÓNÉ OLÁH E., SZABÓ Zs., WIRTH T. 2009: *Thelypteris palustris* SCHOTT és más védett páfrányok előfordulása épületeken, kőfalakon. *Flora Pannonica* 7: 57–60.
- CSIKY J., BARÁTH K., BOCZ V., DEME J., FÜLÖP Zs., KOVÁCS D., NAGY K., TAMÁSI B., CSIKYNÉ RADNAI É. 2017: Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához V. *Kitaibelia* 22(2): 383–403. <https://doi.org/10.17542/kit.22.383>
- CSIKY J., BARÁTH K., CSIKYNÉ RADNAI É., DEME J., WIRTH T., KOVÁCS D. 2018: Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához VIII. *Kitaibelia* 22(2): 383–403. <https://doi.org/10.17542/kit.22.383>
- ERDŐS L., ARADI E., BÁTORI Z., TÖLGYESI Cs. 2018: Adatok Magyarország flórájához és vegetációjához III. *Kitaibelia* 23(2): 197–206. <https://doi.org/10.17542/kit.23.197>
- E. VOJTKÓ A., TAKÁCS A., MOLNÁR V. A., VOJTKÓ A. 2014: Herbarium database of the vascular collection of Eszterházy Károly College (EGR). *Kitaibelia* 19(2): 339–348.
- GÁYER Gy. 1916: Komárom megye virágos növényeiről. *Magyar Botanikai Lapok* 15: 37–54.
- GONDOLA I. 1969: Florisztikai adatok a Nyírség és környéke szántóföldjeiről. *Botanikai Közlemények* 56(3): 167–173.
- FEICHTINGER S. 1899: Esztergom megye és környékének flórája. Esztergom-vidéki Régészeti és Történelmi Társulat, Esztergom. 456 pp.
- FRANK F. 1870: Tata vidéke Flórájának rövid ismertetése. A kegyestanítórend tatai kisgymnasiumának értesítője az 1869/70. tanévre, Esztergom, 3–6 pp.
- HEALY A. J., EDGAR E. 1980: Flora of New Zealand, Volume III. Adventive Cyperaceae, Petalous and Spathaceous Monocotyledons. Government Printer, Wellington. 220 pp.
- HUSSEY B. M. J., KEIGHERY G. J., DODD J., LLOYD S. G., COUSENS R. D. 2007: *Western Weeds. A guide to the weeds of Western Australia*. 2nd Edition. The Plant Protection Society of Western Australia, Victoria Park.

- KARÁCSONYI K. 1995: Flora și vegetația județului Satu Mare. Edit. Muzeului Sătmărean, Szatmárnémeti, 181 pp.
- KEVEY B. 2017: Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához IV. Kitaibelia 22(2): 358–382. <https://doi.org/10.17542/kit.22.358>
- KEVEY B. 2018: Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához VII. Kitaibelia 23(2): 218–237. <https://doi.org/10.17542/kit.23.218>
- KIRÁLY G. (szerk.) 2009: Új magyar fűvészkönyv, Magyarország hajtásos növényei. Határozókönyvek. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő, 616 pp.
- KIRÁLY G., BARANYI-NAGY I., KERÉKES SZ., KIRÁLY A., KORDA M. 2009: Kiegészítések a magyar adventív-flóra ismeretéhez IV. Flora Pannonica 7: 3–31.
- KIRÁLY G., KIRÁLY A. 1998: Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez. Kitaibelia 3(1): 113–119.
- KIRÁLY G., KIRÁLY A. 2018: Adatok és kiegészítések a magyar flóra ismeretéhez III. Botanikai Közlemények 105(1): 27–96. <https://doi.org/10.17716/botkozlem.2018.105.1.27>
- KIRÁLY G., TAKÁCS G., KIRÁLY A. 2015: Adatok a Kisalföld flórájához és növényföldrajzához. Kitaibelia 20(2): 235–353. <https://doi.org/10.17542/kit.20.235>
- KISS Á. 1939: Adatok a Hegyalja flórájából. Botanikai Közlemények 36: 181–278.
- LESS N. 1991a: A természetvédelem és a vadkár kapcsolatáról. Erdészeti Lapok 126(3): 88.
- LESS N. 1991b: A Délkeleti-Bükk vegetációja és xerotherm erdőtársulásainak fitocönológiája. Kandidátusi értekezés, KLTE, Debrecen 131 pp. + XII.
- LESS N. 1998: A *Cirsio pannonici-Quercetum* Less leírásának érvényessé tétele. Kitaibelia 3(1): 37–40.
- LUKÁCS B. A., GULYÁS G., HORVÁTH D., HÖDÖR I., SCHMOTZER A., SRAMKÓ G., TAKÁCS A., MOLNÁR A. 2017: Florisztikai adatok a Tiszántúl középső részéről. Kitaibelia 22(2): 317–357. <https://doi.org/10.17542/kit.22.317>
- MATUS G. 1985: A Kőpíte-hegy magasabbrendű növényvilága. A tatai Herman Ottó Természettudományi Studió Munkái 7: 49–64.
- MATUS G. 1992: Adatok a Gerecse északnyugati részének flórájához: A dunaalmási Vöröskő és Kőpíte. LIMES. Komárom-Esztergom megyei Tudományos Szemle (Tatabánya) 92(2): 41–55.
- MATUS G. 1993: Néhány új florisztikai adat a Gerecséből. Botanikai Közlemények 80: 41–45.
- MATUS G. 1997a: Érdekesebb florisztikai adatok egy dél-nyírségi ruderalis élőhelyről. Kitaibelia 2(1): 87–88.
- MATUS G. 1997b: Florisztikai kutatások a zempléni Gyertyánkúti-réteken. Kitaibelia 2(2): 313–316.
- MATUS G., BALOGH R. 2017: *Yucca filamentosa* L. a Dél-Nyírségben. Kitaibelia 22(2): 405–407.
- MATUS G., BARINA Z. 2007: A baji Lábas-hegy és Kecské-hegy flórája, *Convolvulus cantabrica* L. a Gerecsében. Botanikai Közlemények 94(1–2): 57–73.
- MATUS G., BARINA Z. 2016: A bókóló vajvirág (*Orobancha cernua* Loefl.) hazai Kisalföldre új, másodlagos előfordulása (poszter). Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében, 2016. február 12–14., Budapest.
- MATUS G., NOVÁK T., TÖRÖK P. 2000: Dudatönc (*Physocaulis nodosus* (L.) Tausch. Syn.: *Myrrhoides nodosa* (L.) Cannon) Debrecenben. Kitaibelia 5(1): 230.
- MATUS G., PAPP M. 2001: Újabb adatok a bagaméri Daruhegyek (Dél-Nyírség) flórájához. Kitaibelia 6(2): 363–369.
- MATUS G., PAPP M. 2003: Adatok Hajdúsámson és Vámospercs környékének (Dél-Nyírség) flórájához. Kitaibelia 8(1): 99–112.
- MATUS G., PAPP M. 2005: A vadrozs, *Secale sylvestre* Host előfordulási körülményei a Nyírségben. Kitaibelia 10(1): 186–193.

- MATUS G., PAPP M., JÓZSA Á., TÖRÖK P. 2008: Adatok a *Secale sylvestre* niyrégi elterjedéséhez és ökológiájához. Aktuális Flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében VIII. konferencia összefoglalói. *Kitaibelia* 13(1): 94–198.
- MATUS G., PAPP M., TÓTHMÉRÉSZ B. 2005a: Impact of management on vegetation dynamics and seed bank formation of inland dune grassland in Hungary. *Flora* 200(3): 296–306. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2004.12.002>
- MATUS G., SRAMKÓ G., PAPP B., LÖKÖS L. 2005b: A *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. új előfordulása az Eperjes–Tokaji-hegységben. *Kitaibelia* 10(1): 18–23.
- MATUS G., TAKÁCS A. 2010a: A Drahos-, Hemzső- és Gyertyán-kúti-rétek védett növényfajainak aktuális elterjedési és állománynagyság adatai. Kutatási jelentés az ANPI részére, Kéked–Telkibánya–Debrecen, 77 pp.
- MATUS G., TAKÁCS A. 2010b: Kiegészítés „A Drahos-, Hemzső- és Gyertyán-kúti-rétek védett növényfajainak aktuális elterjedési és állománynagyság adatai” c. jelentéshez. Kutatási jelentés az ANPI részére, Telkibánya–Debrecen, 5 pp.
- MATUS G., TAKÁCS A. 2011: Kiegészítés II. „A Drahos-, Hemzső- és Gyertyán-kúti-rétek védett növényfajainak aktuális elterjedési és állománynagyság adatai” c. jelentéshez. Kutatási jelentés az ANPI részére, Telkibánya–Debrecen, 6 pp.
- MATUS G., TÓTHMÉRÉSZ B., PAPP M. 2003: Restoration prospects of abandoned species-rich sandy grassland in Hungary. *Applied Vegetation Science* 6: 169–178. <https://doi.org/10.1111/j.1654-109x.2003.tb00577.x>
- MELEČKOVÁ Z., DÍTĚ D., ELIÁŠ P. JR. 2012: Actual chorological overview of the Pannonian halophytic vegetation in Slovakia. *Kitaibelia* 17(1): 40.
- MESTERHÁZY A., KULCSÁR L. 2015: Kiegészítések a Nyugat-Dunántúl flórájának ismeretéhez. *Kitaibelia* 20(2): 213–234. <https://doi.org/10.17542/kit.20.213>
- MOLNÁR CS., LENGYEL A., MOLNÁR V. A., NAGY T., CSÁBI M., SÜVEGES K., LENGYEL-VASKOR D., TÓTH GY., TAKÁCS A. 2016: Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához II. *Kitaibelia* 21(2): 227–252. <https://doi.org/10.17542/kit.21.227>
- MOLNÁR CS., HASZONITS GY., MALATINSZKY Á., KOVÁCS G. K., KOVÁCS G., NAGY T., MOLNÁR V. A., TAKÁCS A. 2017: Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához III. *Kitaibelia* 22(1): 122–146. <https://doi.org/10.17542/kit.22.122>
- MOLNÁR CS., HASZONITS GY., MALATINSZKY Á., SÜVEGES K., BALOGH L., NAGY T., HORVÁTH S., HUDÁK K. 2018: Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához VI. *Kitaibelia* 23(1): 87–102. <https://doi.org/10.17542/kit.23.87>
- NAGY M., PAPP M., SZABÓ L., BODNÁR T. 1990: Flora and fauna of Daru hills. *Acta Biologica Debrecina* 22: 13–24.
- NAGY T. 2015: Néhány florisztikai adat Kötcse környékéről (Dél-Dunántúl, Nyugat-Külső-Somogy). *Kitaibelia* 20(1): 74–80. <https://doi.org/10.17542/kit.20.74>
- NAGY T., TAKÁCS A., BÓDIS J. 2016: Magyar herbáriumok 15. A keszthelyi Balatoni Múzeum herbárium (KBM). *Botanikai Közlemények* 103: 213–226. <https://doi.org/10.17716/BotKozlem.2016.103.2.213>
- NIKLFIELD H. 1971: Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. *Taxon* 20(4): 545–571. <https://doi.org/10.2307/1218258>
- NOVÁK T., MATUS G. 2000: *Lepidium crassifolium* W. et K. a Hortobágyon. *Kitaibelia* 5(1): 189–194.
- NÓTÁRI K., NAGY T., LÖKI V., LJUBKA T., MOLNÁR V. A., TAKÁCS A. 2017: Az ELTE Fűvészkert herbárium (BPU). *Kitaibelia* 22(1): 55–59. <https://doi.org/10.17542/kit.22.55>
- OBERDORFER E. 2001: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. Unter Mitarbeit von Angelika SCHWABE und Theo MÜLLER. 8., stark überarbeitete und ergänzte Auflage. Eugen–Ulmer, Stuttgart (Hohenheim) 1056 pp. + LXIV



- PAPP L. (szerk.) 2010: A Kék-Kálló völgyének természeti értékei. Dél-Nyírség–Bihari Tájvédelmi és Kulturális Értéktörző Egyesület, Debrecen, 48 pp.
- PÁSZTÓ Á., SZEKERES P., CSIKY J. 2012: JPU (JPU online), a Pécsi Egyetemi Herbárium digitális adatbázisa: első eredmények Nagy István gyűjteménye alapján. Az Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében IX. konferencia összefoglalói. *Kitaibelia* 17: 135.
- PRÉCSÉNYI I., PAPP M., NAGY M. 1990: Comparative analysis of *Potentillo-Festucetum pseudovinae* and *Festuco vaginatae-Corynephorretum* communities. *Acta Botanica Debrecina* 22: 35–51.
- PRISZTER SZ. 1965: Megjegyzések adventív növényeinkhez. 10. *Impatiens*-fajok Magyarországon és az *I. balfourii* Hook. f. meghonosodása. *Botanikai Közlemények* 52(3): 147–151.
- RÉV SZ., PAPP M., LESKU B., BUDAY A. 2005: A bátorligeti Fényi-erdő flórája. *Kitaibelia* 10(1): 48–64.
- SCHMIDT D. 2015: Újabb adatok a Pannonhalmi-dombság flórájához. *Kitaibelia* 20(1): 67–73. <https://doi.org/10.17542/kit.20.67>
- SCHMOTZER A. 2015: *Ceratocephala testiculata* (Crantz) Roth és további adatok a Bükkalja flórájához. *Kitaibelia* 20(1): 81–142. <https://doi.org/10.17542/kit.20.81>
- SEREGÉLYES T., CSOMÓS Á. 1995: Hogyan készítsünk vegetációtérképeket. *Tilia* 1: 158–169.
- SIMON T. 2005a: Botanikai útnaplóim Zempléni-hegységi adatai (1954–1967). *Kanitzia* 13: 11–28.
- SIMON T. 2005b: Adatok a Zempléni-hegység flórájához (1950–1980) és a Carpathicum flórahatar kérdése. *Botanikai Közlemények* 92: 69–84.
- SOMLYAY L., MAKÁDI S., CSÁBI M. 2016: Adatok Budapest környéke flórájának ismeretéhez II. *Kitaibelia* 21(1): 33–50. <https://doi.org/10.17542/kit.21.33>
- SOMOGYI G. 2014: A *Dianthus* sect. *Plumaria* (Opiz) Asch. et Graebn. közép-európai fajainak komplex molekuláris taxonómiai értékelése. Doktori értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar Növénytan Tanszék és Soroksári Botanikus Kert, Budapest, 123 pp.
- SOÓ R., HARGITAI Z. 1940: A Sátorhegység flórájáról. *Botanikai Közlemények* 37: 169–187.
- SRAMKÓ G., MOLNÁR V. A. 2001: Apró közlemények – A keleti tüskemag előfordulása Szarvaskön. *Kitaibelia* 6(2): 406–407.
- SZABÓ I. 1998: Termofitonok Hévíz és Keszthely meleg vizeiben. *Kitaibelia* 3(2): 295–297.
- SZABÓ I. 2002: Melegvízi növényfajok Hévíz és Keszthely vizeiben (Thermal neophytes of Hévíz lake and ditches near Keszthely). *Botanikai Közlemények* 80: 105–115.
- SZABÓ J., VASS R., TÓTH Cs., MATUS G. 2012: Adalékok a Bodrogszeg földtudományi értékvédelméhez. In: FARSANG A., MUCSI L., KEVEINÉ BÁRÁNY I.: Táj – érték, lépték, változás. *GeoLitera*: Szeged, pp. 189–196.
- SZARVAS V. E., TAKÁCS A., NAGY M. 2010: A Debreceni Egyetem Herbáriumának mohagyűjteménye. *Kitaibelia* 15(1–2): 65–72.
- TAKÁCS A., LÖKI V. 2015: Néhány adat Debrecen urbán flórájához. *Kitaibelia* 20(1): 168–174. <https://doi.org/10.17542/kit.20.168>
- TAKÁCS A., NAGY T., FEKETE R., LOVAS-KISS Á., LJUBKA T., LÖKI V., LISZTES-SZABÓ Zs., MOLNÁR V. A. 2014: A Debreceni Egyetem Herbárium (DE) I.: A „Soó Rezső Herbárium”. *Kitaibelia* 20(1): 15–22.
- TAKÁCS A., NAGY T., SRAMKÓ G., LOVAS-KISS Á., SÜVEGES K., LUKÁCS B. A., FEKETE R., LÖKI V., MALATINSZKY Á., E. VOJTKÓ A., KOSCSKÓ J., PLIEGLER W. P., NÓTÁRI K., MOLNÁR V. A. 2016: Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához I. *Kitaibelia* 21(1): 101–115. <https://doi.org/10.17542/kit.21.101>
- TAKÁCS A., SÜVEGES K., LJUBKA T., LÖKI V., LISZTES-SZABÓ Zs., MOLNÁR V. A. 2015: A Debreceni Egyetem Herbárium (DE) II.: A „Siroki Zoltán Herbárium”. *Kitaibelia* 20(1): 15–22. <https://doi.org/10.17542/kit.20.15>

- TAMÁS J., VIDA G., CSONTOS P. 2017: Contributions to the fern flora of Hungary with special attention to built walls. *Botanikai Közlemények* 104(2): 235–250.  
<https://doi.org/10.17716/botkozlem.2017.104.2.235>
- TÁBORSKÁ J., VOJTKÓ A., DULAI S., SCHMOTZER A. 2015: Distribution of *Aegilops cylindrica* Host in Hungary. *Thaiszia* 25(1): 41–72.
- TÓTH A. 1998: Vizes élőhelyek minősítése és konzervációökológiai felmérése a makrovegetáció alapján. Doktori (PhD) értekezés, Kossuth Lajos Tudományegyetem Ökológia Tanszék, Debrecen.
- TÖRÖK P., ARANY I., PROMMER M., VALKÓ O., BALOGH A., VIDA E., TÓTHMÉRÉSZ B., MATUS G. 2006: Újrakezdett kezelés hatása fokozottan védett kékperjés láprét fitomasszájára, faj- és virággazdagságára. *Természetvédelmi Közlemények* 13: 187–198.
- TÖRÖK P., ARANY I., PROMMER M., VALKÓ O., BALOGH A., VIDA E., TÓTHMÉRÉSZ B., MATUS G. 2009c: Vegetation, phytomass and seed bank of strictly protected hay-making Molinion meadows in Zemplén Mountains (Hungary) after restored management. *Thaiszia* 19(1): 67–78.
- TÖRÖK P., MATUS G., PAPP M., TÓTHMÉRÉSZ B. 2008: Secondary succession in overgrazed Pannonian sandy grasslands. *Preslia* 80: 73–85.
- TÖRÖK P., MATUS G., PAPP M., TÓTHMÉRÉSZ B. 2009a: Seed bank and vegetation development of sandy grasslands after goose breeding. *Folia Geobotanica* 44: 31–46.  
<https://doi.org/10.1007/s12224-009-9027-z>
- TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., VALKÓ O., TÓTH K., KELEMEN A., ALBERT Á., MATUS G., MOLNÁR V. A., RUPRECHT E., PAPP L., DEÁK B., HORVÁTH O., TAKÁCS A., HÜSE B., TÓTHMÉRÉSZ B. 2013: New thousand-seed weight records of the Pannonian flora and their application in analysing social behaviour types. *Acta Botanica Hungarica* 55(3–4): 429–472.  
<https://doi.org/10.1556/abot.55.2013.3-4.17>
- TÖRÖK P., PAPP M., TÓTHMÉRÉSZ B., MATUS G. 2009b: Lúdlegelést követően regenerálódó nyírségi homoki gyepek magkészlete. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 134–146.
- TÖRÖK P., TÓTH E., TÓTH K., VALKÓ O., DEÁK B., KELBERT B., BÁLINT P., RADÓCZ SZ., KELEMEN A., SONKOLY J., MIGLÉCZ T., MATUS G., TAKÁCS A., MOLNÁR V. A., SÜVEGES K., PAPP L., PAPP JR. L., TÓTH Z., BAKTAY B., MÁLNÁSI CSIZMADIA G., OLÁH I., PETI E., SCHELLENBERGER J., SZALKOVSKI O., KISS R., TÓTHMÉRÉSZ B. 2016: New measurements of thousand-seed weights of species in the Pannonian flora. *Acta Botanica Hungarica* 58(1–2): 187–198. <https://doi.org/10.1556/034.58.2016.1-2.10>
- VALKÓ O., TÖRÖK P., VIDA E., ARANY I., TÓTHMÉRÉSZ B., MATUS G. 2009: A magkészlet szerepe két hegyi kaszálórét közösség helyreállításában. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 147–159.
- VALKÓ O., TÖRÖK P., TÓTHMÉRÉSZ B., MATUS G. 2010: Restoration potential in seed banks of acidic fen and dry-mesophilous meadows: Can restoration be based on local seed banks? *Restoration Ecology* 19(101): 9–15. <https://doi.org/10.1111/j.1526-100x.2010.00679.x>
- VALKÓ O., TÖRÖK P., MATUS G., TÓTHMÉRÉSZ B. 2012: Is regular mowing the most appropriate and cost-effective management maintaining diversity and biomass of target forbs in mountain hay meadows? *Flora* 207(4): 303–309. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2012.02.003>
- VARGA Z. 2017: Nyírségi mézskerülő *Festucetum vaginatae* ismételt magkészlet elemzése. BSc szakdolgozat, Debreceni Egyetem TTK Növénytan Tanszék (témavezető: Matus Gábor), 30 pp.
- VAS I., TÓTH I. Zs. 2018: Lengyel és Hőgyész környéki erdők florisztikai adatai. *Kitaibelia* 23(1): 31–38. <https://doi.org/10.17542/kit.23.31>
- VIRÓK V., FARKAS R., FARKAS T., ŠUVADA R., VOJTKÓ A. 2016: A Gömör–Tornai-karszt flórája. Enumeráció. ANP Füzetek XIV, 992 pp.
- VOJTKÓ A. (szerk.) 2001: A Bükk hegység flórája. Sorbus 2001 Kiadó, Eger, 340 pp.
- VOJTKÓ A. 2008: Florisztikai adatok Észak-Magyarországról. *Kitaibelia* 13(1): 55–61.

## Supplements to the knowledge of the Hungarian flora

G. MATUS<sup>1</sup>, R. ASZALÓS<sup>2</sup>, CS. DOROTOVIČ<sup>3</sup>, M. HANYICSKA<sup>1</sup>, A. HŰVÖS-RÉCSI<sup>4</sup>, L. MUSICZ<sup>5</sup>, T. MIGLÉCZ<sup>6</sup>, M. PAPP<sup>1</sup>, A. SCHMOTZER<sup>7</sup>, P. TÖRÖK<sup>8</sup>, O. VALKÓ<sup>9</sup>, A. VOJTKÓ<sup>10</sup>, J. HARTMANN<sup>11</sup>, A. TAKÁCS<sup>12</sup>, R. BALOGH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Botany, University of Debrecen,  
PO Box 14, 4010 Debrecen, Hungary; matus.gabor@science.unideb.hu

<sup>2</sup>Ecological Research Centre of the Hungarian Academy of Sciences,  
Alkotmány u. 4–6, 2163 Vácrátót, Hungary

<sup>3</sup>Danube Region Museum, Palatínova č. 13, 945 05 Komarno, Slovakia

<sup>4</sup>Arany János u. 71, 2824 Várgesztes, Hungary

<sup>5</sup>Által-ér Szövetség, Patak köz 13, 2890 Tata, Hungary

<sup>6</sup>Department of Ecology, University of Debrecen,  
Egyetem tér 1, 4032 Debrecen, Hungary

<sup>7</sup>Bükk National Park Directorate, Sánc u. 6, 3304 Eger, Hungary

<sup>8</sup>MTA-DE Lendület Functional and Restoration Ecology Research Group,  
Egyetem tér 1, 4032 Debrecen, Hungary

<sup>9</sup>MTA-DE Biodiversity Research Group, Egyetem tér 1, 4032 Debrecen, Hungary

<sup>10</sup>Department of Botany, Eszterházy Károly University,  
Leányka u. 6, 3300 Eger, Hungary

<sup>11</sup>Száz Völgy Természetvédelmi Egyesület, Dózsa György út 8, 2836 Baj, Hungary

<sup>12</sup>MTA-DE Lendület Evolutionary Phylogenomic Research Group,  
Egyetem tér 1, 4032 Debrecen, Hungary

Accepted: 18 March 2019

**Key words:** Bihar Plain, Bükk, Central European floristic mapping, Lesser Hungarian Plain, Nyírség, Zemplén.

Supplements to maps of *Atlas Florae Hungariae* (AFH), with data coded in the Central European Flora Mapping project are published. A total of 475 records of 330 species are enlisted from 54 quadrants of the basic grid mapping cells. Our list contains eight cultivated species with a naturalization trend but not discussed in AFH (e.g. *Thuja orientalis*, *Trigonella coerulea*, *Lupinus luteus*). A further 11 species, mostly exotic species from thermal waters, are reported which are neither discussed in AFH nor in the recent Flora (e.g. *Cyperus eragrostis*, *Hygrophyla*, *Limnophyla* and *Lobelia* species). Most data have originated from Nyírség, Zemplén Mts, Bükk Mts. and the Lesser Hungarian Plain (all NW, N and NE Hungary). New records with floristic or conservational importance are *Huperzia selago*, *Lycopodium annotinum*, *Thelypteris palustris*, *Dianthus serotinus*,

*Jovibarba globifera*, *Hippuris vulgaris*, *Ribes alpinum*, *Veronica scardica*, *Carlina acaulis*, *Achillea ptarmica*, *Stratiotes aloides*, *Carex hartmanii*, *Sternbergia colchiciflora* and further seven species of orchids. Invasive aliens discussed include *Impatiens parviflora*, *I. balfourii*, *Erechtites hieracifolia* while the native *Secale sylvestre* is a regional invader. Most of new records such as those of *Bassia laniflora*, *Spergula pentandra*, *Minuartia viscosa*, *Plantago arenaria* and *Filago minima*, have originated from the acidic sandy region of Nyírség (NE Hungary).

## A Tolnai-hegyhát gyertyános-tölgyesei (*Corydali pumilae-Carpinetum* Kevey 2008)

KEVEY Balázs<sup>1</sup>, HORVÁTH András<sup>2</sup> és LENDVAI Gábor<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, 7624 Pécs, Ifjúság u. 6.;  
keveyb@gamma.ttk.pte.hu

<sup>2</sup>Vak Bottyán Általános Iskola és Gimnázium, 7081 Simontornya, Hunyadi u. 15.;  
horvath.a.zs@gmail.com

<sup>3</sup>7000 Sárbogárd, Tompa Mihály u. 38/C; gaborlendvai@hotmail.com

Elfogadva: 2019. május 7.

**Kulcsszavak:** Délnyugat-Magyarország, erdei löszvegetáció, szüntaxonómia.

**Összefoglalás:** Jelen tanulmány a Dél-Dunántúl északkeleti peremén levő Tolnai-hegyhát gyertyános állományainak cönológiai jellemzése 50 felvétel alapján. Megvizsgáltuk e gyertyánosok társulástani kapcsolatát a Tolnai-hegyhát zárt lösztölgyeseivel (*Pulmonario mollis-Quercetum roboris*). A vizsgálat során kiderült, hogy a gyertyánosokban a Fagitalia fajok és az európai flóraelemek dominálnak, míg a zárt száraz tölgyesekben a Quercetea pubescentis-petraeae fajok, valamint a szubmediterrán és a kontinentális flóraelemek jutnak vezető szerephez. Az összehasonlító elemzés során bebizonyosodott, hogy a Tolnai-hegyhát gyertyánosai közelebbi rokonságot mutatnak a Dunántúli-középhegység gyertyános-tölgyeseivel (Keleti-Bakony, Velencei-hegység), mint a Dél-Dunántúliakkal (Nyugat-Mecsek, Völgység). A vizsgált gyertyános-tölgyeseket ezért a „*Corydali pumilae-Carpinetum* KEVEY 2008” nevű asszociációval azonosíthatjuk, amely a Carpinenion betuli ISSLER 1931 alcsoportba (suballiance) sorolható.

### Bevezetés

A Tolnai-hegyhát flóráját és vegetációját PILLICH sen. (1927) és PILLICH jun. (1930a, b, c) óta gyakorlatilag nem kutatták. Erdeinek cönológiai felmérését 2004-ben kezdtük el. Első ide vonatkozó cikkünk a zárt lösztölgyeseket (*Pulmonario mollis-Quercetum roboris*) foglalja magába (KEVEY et al. 2018). A tatárjuharos-tölgyesek (*Aceri tatarici-Quercetum roboris*) felvételi anyagának nyomdai előkészítése folyamatban van. A gyertyános-tölgyesek (*Corydali cavae-Carpinetum*) cönológiai felmérését 2006 és 2017 között végeztük, s jelen tanulmányban a társulást 50 cönológiai felvétel alapján jellemezzük.

## Anyag és módszer

### A kutatási terület jellemzése

Kutatási területünk a Tolnai-hegyhát, amely a Dél-Dunántúl flóraidékének (*Praeillyricum*) északkeleti peremén terül el. A táj BORHIDI (1961) klímazonális térképe szerint az erdőssztyepp zónába tartozik, ezért a völgyekben található gyertyános-tölgyesek (*Corydali cavae-Carpinetum*) extrazonálisnak tekinthetők.

2006 és 2017 között alaposan bejártuk a táj erdeit. Felmérésre érdemes erdőket csak a Tolnai-hegyhát északi peremén találtunk Simontornya, Kisszékely és Nagyszékely határában. A vizsgált állományok 130–180 m tengerszint feletti magasságban fordulnak elő. Az alapkőzet mindenütt lösz. E gyertyános-tölgyesek néhol pár hektárnyi kiterjedésűek is lehetnek (Kisszékely: Dukai-hegy; Pálfa: Kis-erdő; Simontornya: Csirka-völgy). Többségük a löszdombok enyhe (2–5 fokos), vagy közepesen meredek (15–25 fokos) északias kitettséggű lejtőin, völgyoldalakon, illetve völgyaljakon található. Mikroklímájuk viszonylag hűvös és párás, talajuk pedig az üde tartományba sorolható.

### Alkalmazott módszerek

A cönológiai felvételek a Zürich–Montpellier növénycönológiai iskola (BECKING 1957; BRAUN-BLANQUET 1964) hagyományos kvadrát-módszerrel készültek. A felvételek táblázatos összeállítása, valamint a karakterfajok csoportrészesedésének és csoporttömegének számítása az „NS” számítógépes programcsomaggal (KEVEY és HIRMANN 2002) történt. A felvételkészítés és a hagyományos statisztikai számítások kissé módosított módszere KEVEY (2008) tanulmányában megtalálható. Az állományszerkezeti vizsgálatok során a szintek borítottságát és magasságát becsléssel állapítottuk meg. Hasonlóan jártunk el a fák törzsátmérőjének meghatározásakor is. Ez esetben csak a felső lombkoronaszint fáit vettük figyelembe, s a leggyakoribb fák törzsátmérőjét becsültük. Amennyiben 1–1,5 m átmérőjű famatuzsálemek is voltak a felvett állományban, ezek száma alapján a becsült értéket 5–10 cm-rel növeltük. A Syn-Tax 2000 programcsomag (PODANI 2001) segítségével sokváltozós elemzéseket is végeztünk. E téren bináris adatokon alapuló hierarchikus osztályozást (hasonlósági index: Baroni-Urbani–Buser; osztályozó módszer: teljes lánc és csoportátlag), és szintén bináris alapú ordinációt (hasonlósági index: Baroni-Urbani–Buser; ordinációs módszer: főkoordináta-analízis) készítettünk.

A fajok esetében KIRÁLY (2009), a társulásoknál pedig BORHIDI és KEVEY (1996), KEVEY (2008), illetve BORHIDI és mtsai (2012), nómenklatúráját követjük. A társulástani és a karakterfaj-statisztikai táblázatok felépítése az újabb eredményekkel (OBERDORFER 1992; MUCINA et al. 1993; KEVEY 2008; BORHIDI

et al. 2012) módosított SOÓ (1980) féle cönológiai rendszerre épül. A növények cönoszisztematikai besorolásánál is elsősorban SOÓ (1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980) Synopsis-ára támaszkodtunk, de figyelembe vettük az újabb kutatási eredményeket is (vö. BORHIDI 1993, 1995; HORVÁTH et al. 1995).

Összehasonlítás céljából az elemzésekbe a Tolnai-hegyháton készült zárt lösztölgyes (*Pulmonario mollis-Quercetum roboris*) (KEVEY et al. 2018) felvételek mellett bevontuk a Bakony (Kevey ined.), a Velencei-hegység (Kevey ined.), a Nyugati-Mecsek (Kevey ined.) és a Völgység (Kevey ined.) területéről származó gyertyános-tölgyes (*Corydali pumilae-Carpinetum, Asperulo taurinae-Carpinetum*) felvételeket is.

## Eredmények

### Szintezettség

A Tolnai-hegyhát gyertyános-tölgyeseinek cönológiai felvételezéséből származó információkat az E1–E3. táblázat foglalja össze. A vizsgált állományok felső lombkoronaszintje az állomány korától és a termőhelyi viszonyoktól függően 22–30 m magas, és közepes, vagy erősebb záródást mutat (70–90%). Állandó (K: IV–V) fája a *Carpinus betulus*, a *Fraxinus excelsior*, a *Quercus cerris* és a *Quercus robur*. Nagyobb tömegben (A-D: 3–5) előforduló fái a *Carpinus betulus*, a *Fraxinus excelsior*, a *Quercus robur*, ritkán pedig a *Tilia tomentosa*. E viszonylag zárt szintben lécek csak ritkán fordulnak elő. Az alsó lombkoronaszint magassága 15–22 m, borítása pedig 20–50%. Állandó (K: IV–V) fája csak az *Acer campestre* és a *Carpinus betulus*. Nagyobb tömeget (A-D: 3) csak a *Carpinus betulus* képez.

A cserjeszint fejlettsége változó, olykor hiányozhat is. Magassága 1–3 m, borítása pedig 1–50%. Állandó (K: IV) eleme csak az *Acer campestre*. Nagyobb tömeget (A-D: 3) is csak az *Acer campestre*, valamint ritkán a *Staphylea pinnata* képez. Az alsó cserjeszint (újulat) általában fejletlen, 1–25% borítású. Állandó (K: IV–V) fajai egyes fák fiatal egyedei: *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus cerris*. E szintben nagyobb tömegben (A-D: 3–4) előforduló faj nem akadt.

A gyepszint borítása 40–95%. Állandó elemei (K: IV–V) a következők: *Ajuga reptans*, *Anemone ranunculoides*, *Brachypodium sylvaticum*, *Bromus ramosus*, *Corydalis cava*, *Corydalis pumila*, *Dactylis polygama*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Glechoma hirsuta*, *Isopyrum thalictroides*, *Lapsana communis*, *Lilium martagon*, *Mercurialis ovata*, *Mercurialis perennis*, *Moehringia trinervia*, *Mycelis muralis*, *Polygonatum latifolium*, *Polygonatum multiflorum*, *Ranunculus ficaria*, *Rumex sanguineus*, *Stachys sylvatica*, *Stellaria holostea*, *Urtica dioica*, *Veronica sublobata*, *Viola reichenbachiana*, *Viola suavis*. E szintben az alábbi lágyszárúak képeznek fáciest (A-D: 3–5): *Anemone ranunculoides*, *Corydalis cava*, *Galium odoratum*, *Stellaria holostea*, *Vinca minor*.

## Fajkombináció

*A sokváltozós statisztikai elemzések eredményei*

A Tolnai-hegyháton a gyertyános-tölgyesek mindenütt zárt száraz tölgyesekkel (*Pulmonario mollis-Quercetum roboris*) érintkeznek, ezért először e két asszociáció összehasonlítását végeztük el.

A cluster-analízis dendrogramjain (1. és 2. ábra) ugyan két fő csoportosulás figyelhető meg, de a két társulás az átmeneti jellegű felvételek miatt nem vált el tökéletesen. Ezután a kétszer 50 felvételből álló elemzési anyagból eltávolítottuk az átmenetinek tartott felvételeket. A maradék 35 gyertyános-tölgyes és 31 száraz tölgyes felvétellel újra elvégeztük a cluster-analízist, amelynek eredményeként a két társulás felvételei már két szépen elkülönült csoportokba rendeződtek (3. és 4. ábra).

*Állandósági osztályok eloszlása*

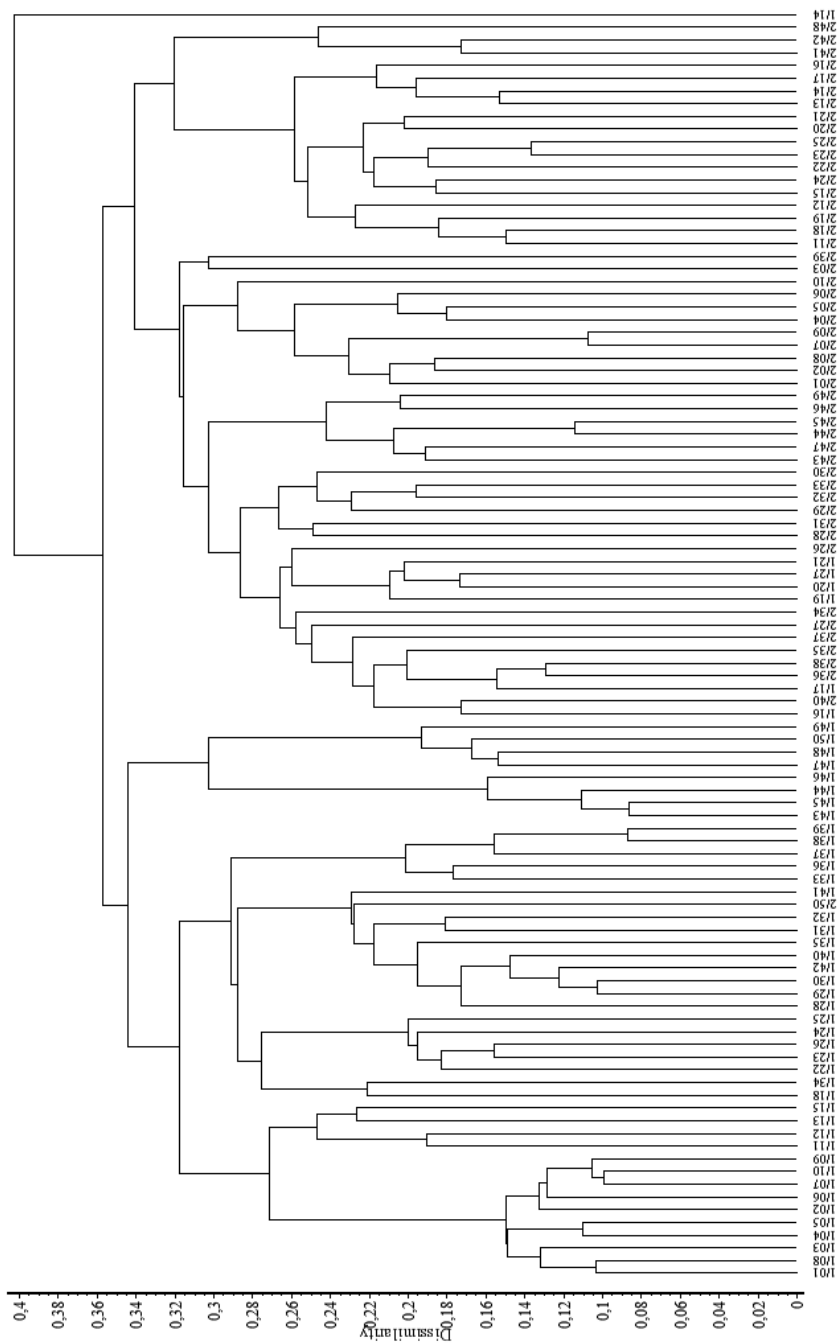
A szelekció során megmaradt 35 gyertyános-tölgyes felvételben 22 konstans és 11 szubkonstans faj szerepel az alábbiak szerint: K V: *Acer campestre*, *Ajuga reptans*, *Anemone ranunculoides*, *Brachypodium sylvaticum*, *Bromus ramosus* agg., *Carpinus betulus*, *Corydalis cava*, *Corydalis pumila*, *Dactylis polygama*, *Fraxinus excelsior*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Lilium martagon*, *Mercurialis perennis*, *Polygonatum latifolium*, *Quercus cerris*, *Quercus robur*, *Ranunculus ficaria*, *Rumex sanguineus*, *Stellaria holostea*, *Veronica sublobata*, *Viola reichenbachiana*. – K IV: *Galium odoratum*, *Glechoma hirsuta*, *Isopyrum thalictroides*, *Lapsana communis*, *Mercurialis ovata*, *Moehringia trinervia*, *Mycelis muralis*, *Stachys sylvatica*, *Tilia tomentosa*, *Urtica dioica*, *Viola suavis* (E1. táblázat). A társulásból továbbá 20 akcesszórikus (K: III), 25 szubakcesszórikus (K: II) és 85 akcidens (K: I) faj került elő (E1. táblázat). Az állandósági osztályokat tekintve tehát az akcidens (K: I) elemek mellett a konstans (K: V) fajoknál mutatkozik egy gyengébb második maximum (5. ábra).

*Karakterfajok aránya*

A vizsgált gyertyános-tölgyesekben jelentős szerepet játszanak a mezofil lombos erdei elemek (Fagetalia incl. Alnion incanae, Carpinenion, Tilio-Acerenion és Aremonio-Fagion). E növények 23,5% csoportrészesedést és 43,7% csoporttömeget érnek el. Arányuk tehát több mint kétszer akkora, mint a zárt lőszőlgyesekben (*Pulmonario mollis-Quercetum roboris*) (E1. és E4. táblázat; 6. ábra).

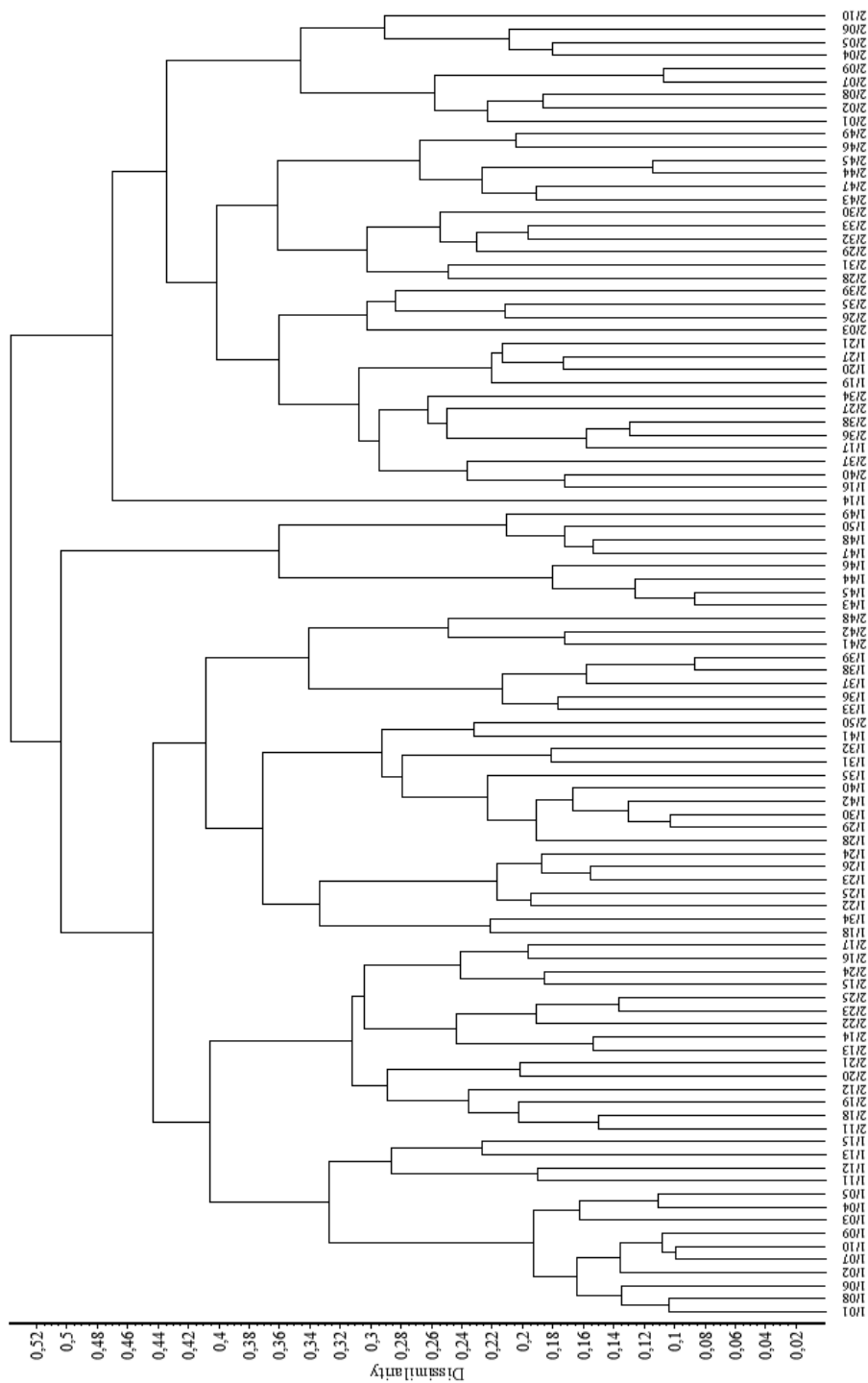
A gyertyános-tölgyesek felépítésében a száraz tölgyesek elemei (*Quercetalia pubescentis-petraeae* incl. *Quercetalia cerridis*, *Quercion farnetto*, *Quercion pet-*





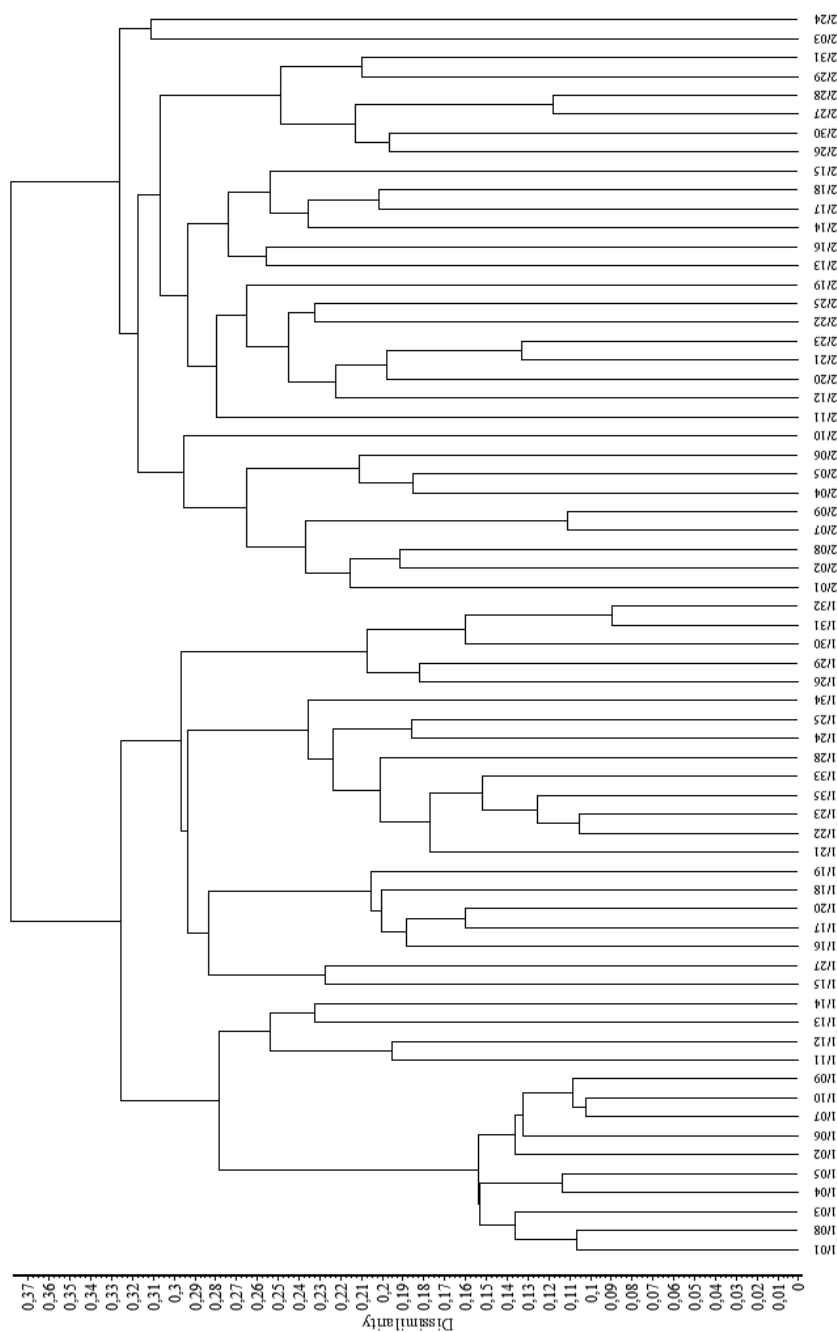
**1. ábra.** A cönológiai felvételek bináris dendrogramja I. (hasonlósági index: Baroni-Urbani-Buser; osztályozó módszer: csoportátlag); 1/1–50: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Tolnai-hegyhát (jelen tanulmány felvételei), 2/1–50: *Pulmonario mollis-Quercetum roboris*, Tolnai-hegyhát (KEVEY et al. 2018: 50 felv.).

**Fig. 1.** Binary dendrogram of the relevés I. (similarity coefficient: Baroni-Urbani-Buser; clustering method: group average); 1/1–50: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Tolnai-hegyhát (relevés in this study), 2/1–50: *Pulmonario mollis-Quercetum roboris*, Tolnai-hegyhát (KEVEY et al. 2018: 50 rel.).



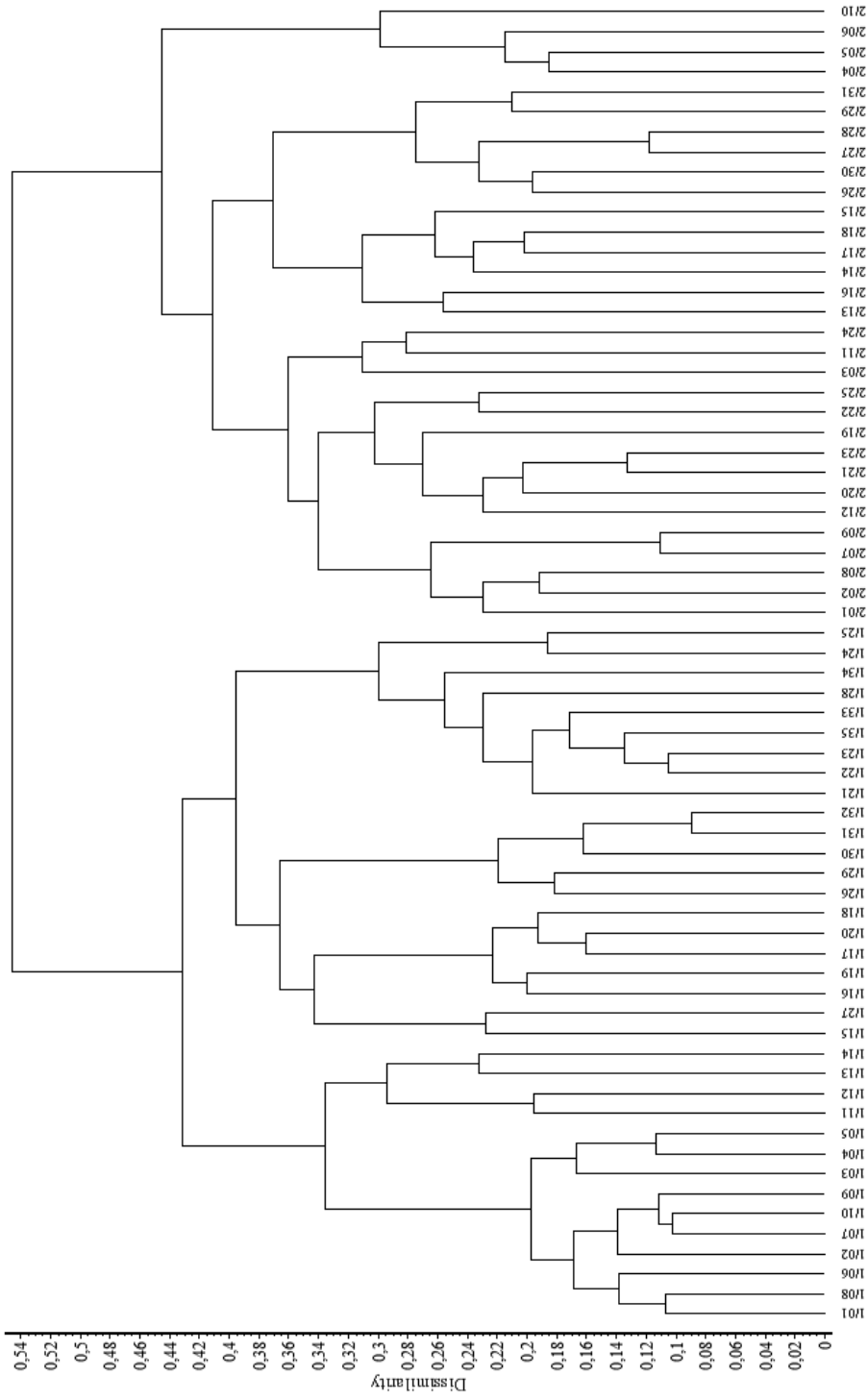
**2. ábra.** A cönológiai felvételek bináris dendrogramja II. (hasonlósági index: Baroni-Urbani-Buser; osztályozó módszer: teljes lánc); A felvételek azonosítói az 1. ábra szerint.

**Fig. 2.** Binary dendrogram of the relevés II. (similarity coefficient: Baroni-Urbani-Buser; clustering method: complete link); Relevés as in Fig. 1.



**3. ábra.** A cönológiai felvételek bináris dendrogramja III. (hasonlósági index: Baroni-Urbani-Buser; osztályozó módszer: csoportátlag); 1/1–35: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Tolnai-hegyhát (jelen tanulmány felvételei), 2/1–31: *Pulmonario mollis-Quercetum roboris*, Tolnai-hegyhát (KEVEY et al. 2018: 50 felv.).

**Fig. 3.** Binary dendrogram of the relevés III. (similarity coefficient: Baroni-Urbani-Buser; clustering method: group average); 1/1–35: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Tolnai-hegyhát (relevés in this study), 2/1–31: *Pulmonario mollis-Quercetum roboris*, Tolnai-hegyhát (KEVEY et al. 2018).



4. ábra. A cönológiai felvételek bináris dendrogramja IV. (hasonlósági index: Baroni-Urbani-Buser; osztályozó módszer: teljes lánc). A felvételek azonosítói az 3. ábra szerint.

Fig. 4. Binary dendrogram of the relevés IV. (similarity coefficient: Baroni-Urbani-Buser; clustering method: complete link). Relevés as in Fig. 3.

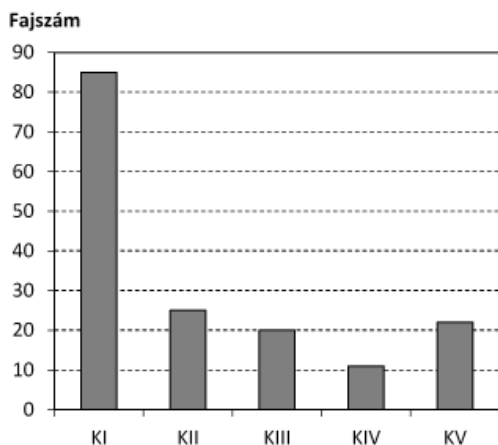
raeae, *Aceri tatarici-Quercion*) szintén meghatározóak. E *Quercetea pubescentis-petraeae* s. l. elemek 23,8% csoportrészesedést és 13,9% csoporttömeget mutatnak (E1. és E4. táblázat; 7. ábra). Arányuk ennek ellenére lényegesen alacsonyabb, mint a zárt lösztölgyesekben (*Pulmonario mollis-Quercetum roboris*).

### Flóraelemek aránya

A vizsgált gyertyános-tölgyesekben a flóraelemek közül az európai (incl. közép-európai) fajok a leggyakoribbak, csoportrészesedésük 44,5%, csoporttömegük pedig 81,6%. Ez az arány jóval magasabb, mint a zárt lösztölgyesekben (*Pulmonario mollis-Quercetum roboris*, E5. táblázat; 8. ábra).

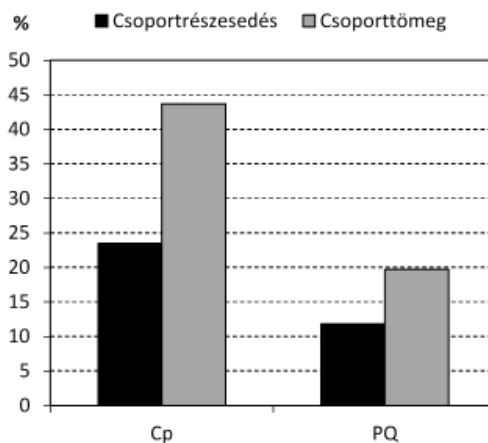
A szubmediterrán elemek esetében fordított a helyzet. Ezek ugyanis a gyertyános-tölgyesekben csak 12,4% csoportrészesedést és 6,5% csoporttömeget mutatnak. Arányuk így jóval alacsonyabb, mint a zárt lösztölgyesekben (*Pulmonario mollis-Quercetum roboris*, E5. táblázat; 9. ábra).

Végül érdemes szemügyre venni a kontinentális (incl. szubkontinentális és pontusi) flóraelemeket, amelyek csoportrészesedése mindössze 4,7%, csoporttömege pedig 1,8%. Arányuk ennek megfelelően jóval alacsonyabb, mint a zárt lösztölgyesekben (E5. táblázat, 10. ábra).



**5. ábra.** Az állandósági osztályok eloszlása a Tolnai-hegyhát gyertyános-tölgyeseiben (*Corydali cavae-Carpinetum*).

**Fig. 5.** Distribution of constancy classes of the *Corydali cavae-Carpinetum* forests of Tolnai-hegyhát.

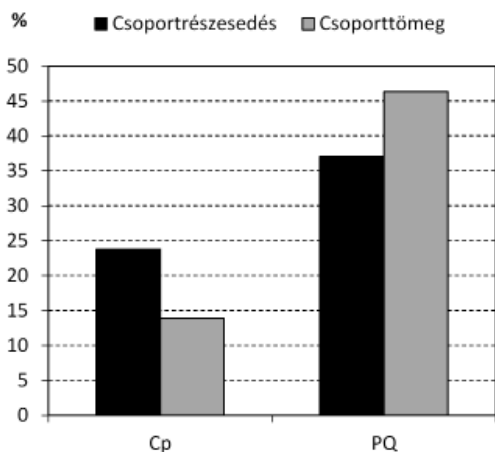


**6. ábra.** A Fagetalia fajok aránya. Cp: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Tolnai-hegyhát (jelen tanulmány felvételei: 35 felv.), PQ: *Pulmonario mollis-Quercetum roboris*, Tolnai-hegyhát (KEVEY et al. 2018: 31 felv.).

**Fig. 6.** Percentage of species characteristic of the order Fagetalia. Cp: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Tolnai-hegyhát (relevés in this study: 35 rel.), PQ: *Pulmonario mollis-Quercetum roboris*, Tolnai-hegyhát (KEVEY et al. 2018: 31 rel.).

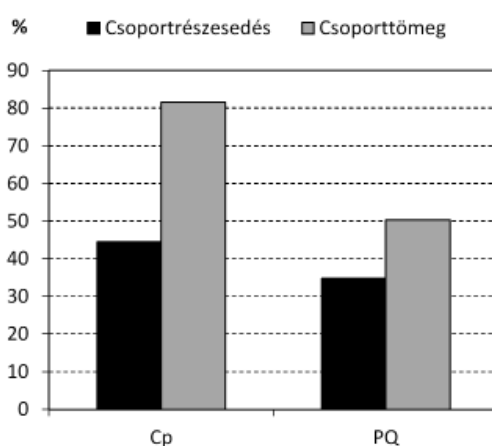
*A gyertyános-tölgyesek és a zárt lösztölgyesek differenciális fajai*

A Tolnai-hegyhát gyertyános-tölgyesei és zárt lösztölgyesei (*Pulmonario mollis-Quercetum roboris*) között számos olyan differenciális fajt találunk, amelyek állandósága legalább két fokozat különbséget mutat (E6. táblázat). Vannak



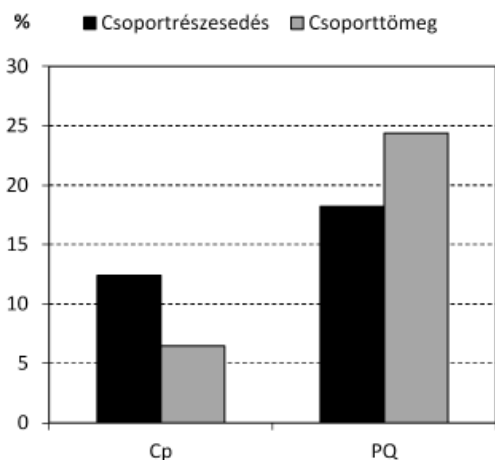
7. ábra. A *Quercetea pubescentis-petraeae* fajok aránya. A felvételek azonosítói a 6. ábra szerint.

Fig. 7. Percentage of species characteristic of the class *Quercetea pubescentis-petraeae*. Relevés as in Fig. 6.



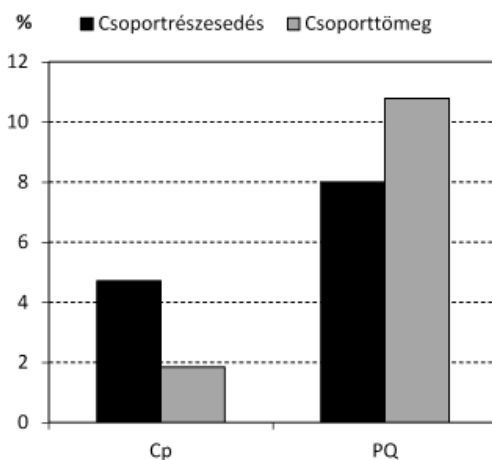
8. ábra. Az európai flóraelemek aránya. A felvételek azonosítói a 6. ábra szerint.

Fig. 8. Percentage of European floristical elements. Relevés as in Fig. 6.



9. ábra. A szubmediterrán flóraelemek aránya. A felvételek azonosítói a 6. ábra szerint.

Fig. 9. Percentage of sub-Mediterranean floristical elements. Relevés as in Fig. 6.



10. ábra. A kontinentális flóraelemek aránya. A felvételek azonosítói a 6. ábra szerint.

Fig. 10. Percentage proportion of continental floristical elements. Relevés as in Fig. 6.

ugyan közöttük közönséges növények is, de a gyertyános-tölgyesek differenciális fajainak mintegy kétharmada mezofil jellegű (Fagetalia) elem: *Ajuga reptans*, *Carex sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Gagea lutea*, *Galium odoratum*, *Isopyrum thalictroides*, *Lilium martagon*, *Mercurialis perennis*, *Moehringia trinervia*, *Mycelis muralis*, *Polygonatum multiflorum*, *Sanicula europaea*, *Stachys sylvatica*, *Staphylea pinnata*, *Viola reichenbachiana* stb.

A zárt lösztölgyesekben ezzel szemben a differenciális fajok nagyobb részét a száraz erdők (pl. *Quercetea pubescentis-petraeae*, *Quercetalia cerridis*, *Aceri tatarici-Quercion*) karakterfajai képezik: *Astragalus glycyphyllos*, *Brachypodium pinnatum*, *Buglossoides purpureo-coerulea*, *Carex michelii*, *Cornus mas*, *Dictamnus albus*, *Doronicum hungaricum*, *Piptatherum virescens*, *Quercus pubescens*, *Veratrum nigrum* stb.

### Természetvédelmi vonatkozások

A 35 cönológiai felvétel alapján ezekből a gyertyános-tölgyesekből 8 védett növényfaj került elő: K IV: *Lilium martagon*. – K III: *Scilla vindobonensis*. – K II: *Doronicum hungaricum*, *Galanthus nivalis*. – K I: *Aconitum anthora*, *Cephalanthera damasonium*, *Epipactis helleborine* agg., *Neottia nidus-avis*. Ezzel szemben, ha az 50 felvételt vesszük alapul, akkor a *Lychnis coronaria* (K: I) is előfordul e gyertyános-tölgyesekben, míg a *Doronicum hungaricum* (K: III) és a *Galanthus nivalis* (K: I) állandósága más értéket kap.

A vizsgált gyertyános-tölgyesek (*Corydali cavae-Carpinetum*) kitűnő állapotúak, hazai vegetációnk üde foltjait képezik. Ezen erdők jelenleg a Natura 2000 területek közé tartoznak. Botanikai-természetvédelmi értékeiknél fogva helyi jelentőségű védett területté történő nyilvánításuk folyamatban van.

Tájédegen elemek a felvett állományokban nem játszanak lényeges szerepet, hisz valamennyi fajuk akcicens (K: I): *Ailanthus altissima*, *Celtis occidentalis*, *Gleditsia triacanthos*, *Juglans nigra*, *Juglans regia*, *Morus alba*, *Phytolacca americana*, *Pinus sylvestris*, *Robinia pseudo-acacia*, *Solidago gigantea*, *Stenactis annua*. A Tolnai-hegyhát nagyobb részét azonban degradált erdők borítják, amelyekben e jövevényfajok sokkal gyakoribbak.

### Megvitatás

Mivel a Tolnai-hegyhát gyertyános-tölgyesei szinte mindenütt zárt lösztölgyesekkel (*Pulmonario mollis-Quercetum roboris*) érintkeznek, elsősorban e két asszociáció egymáshoz való viszonyát kellett tisztáznunk. A sokváltozós elemzések (1–2. ábra) során az első lépésben nem sikerült a két asszociációt egyértelműen elkülöníteni. Ennek oka elsősorban az, hogy közöttük számos átmeneti jelle-

gű állomány van. Miután a vizsgálati anyagból eltávolítottuk az átmeneti állományokat, a két asszociáció egyértelműen elkülönült (3–4. ábra). A további vizsgálatokra elsősorban ezt a szűkített felvételi anyagot használtuk. Mind a karakterfajok (E3. táblázat, 6–7. ábra), mind pedig a flóraelemek (8–10. ábra) aránya bizonyítja a két asszociáció előfordulását a Tolnai-hegyháton.

Feltűnő, hogy a Tolnai-hegyhát gyertyános-tölgyeseiben viszonylag magas a *Quercetea pubescentis-petraeae* (incl. *Quercetalia cerridis*, *Aceri tatarici-Quercion*) elemek aránya. Ennek oka egyrészt ott van, hogy állományaikat mindenütt száraz tölgyesek (*Pulmonario mollis-Quercetum roboris*, *Aceri tatarici-Quercetum pubescentis-petraeae*) veszik körül. Másrészt BORHIDI (1961) klímazonális térképe szerint a Tolnai-hegyhát az erdőssztyep zónában foglal helyet, amely klimatikus szempontból is magyarázatot ad a *Quercetea* jellegű, extrazonális gyertyános-tölgyesek kialakulására.

Mindezekén túl érdemes megvizsgálni azt, hogy e gyertyános-tölgyesek milyen rokonsági kapcsolatban vannak a Dunántúli-középhegység és a Dél-Dunántúl gyertyános-tölgyeseivel? Az összehasonlító elemzéssel kapott ordinációs diagramról (11. ábra) leolvasható, hogy a Tolnai-hegyhát gyertyános-tölgyesei közelebb állnak a Dunántúli-középhegység (Keleti-Bakony, Velenicei-hegység) gyertyános-tölgyeseihez, mint Dél-Dunántúl (Nyugati-Mecsek, Völgység) állományaihoz. Ez azért érdekes, mert a Dél-Dunántúl flóravidékének (*Praeillyricum*) gyertyános-tölgyeseit eddig az *Aremonio-Fagion* csoportba soroltuk. A felvételek alapján a Tolnai-hegyhát gyertyános-tölgyeseiből mindössze egyetlen *Aremonio-Fagion* karakterfaj került elő, a *Tilia tomentosa*. A Dunántúli-középhegység gyertyános-tölgyeseivel való rokonságot viszont a *Corydalis pumila*, a *Piptatherum virescens* és a *Veratrum nigrum* gyakori előfordulása is bizonyítja. Ennek megfelelően a Tolnai-hegyhát gyertyános-tölgyeseit nem a dél-dunántúli *Asperulo taurinae-Carpinetum*-mal és a *Helleboro dumentorum-Carpinetum*-mal kell azonosítanunk, hanem a Dunántúli-középhegység *Corydali pumilae-Carpinetum*-ával. Az asszociáció helye a növénytársulások rendszerében az alábbi módon vázolható:

Divízió: *Querco-Fagea* Jakucs 1967

Osztály: *Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937 em. Borhidi in Borhidi et Kevey 1996

Rend: *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski in Pawłowski et al. 1928

Csoport: *Fagion sylvaticae* Luquet 1926

Alcsoport: *Carpinenion betuli* Issler 1931

Asszociáció: *Corydali pumilae-Carpinetum* Kevey 2008

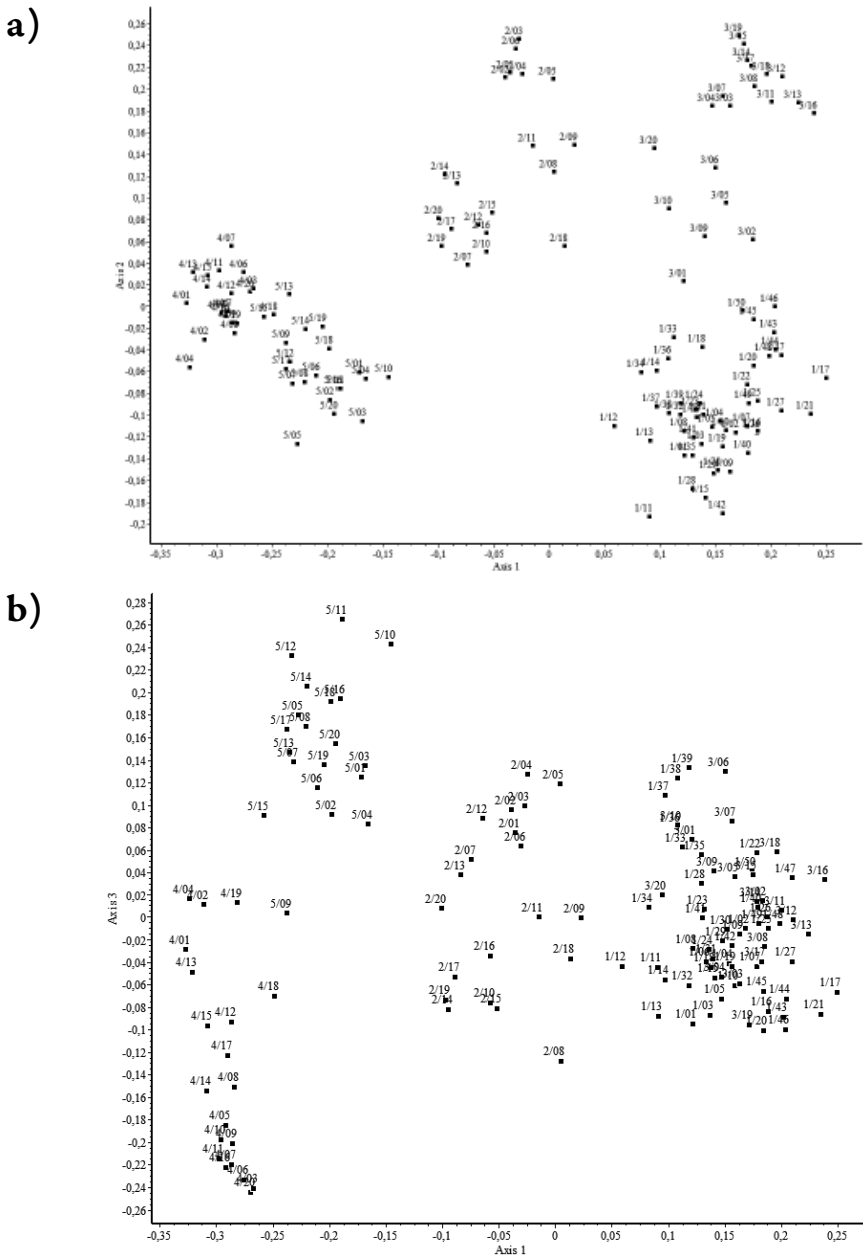


Az erdőtársulás az olyan gyertyános-tölgyesek közé tartozik, amelyekben a mezofil (elsősorban Fagetalia) fajok mellett a xerofil (*Quercetea pubescentis-petraeae*, *Acerion tatarici-Quercion*) elemek is jelentős szerepet játszanak. Ez az oka annak, hogy a Tolnai-hegyhát gyertyános-tölgyesei (*Corydali pumilae-Carpinetum*) és zárt lösztölgyesei (*Pulmonario mollis-Quercetum roboris*) között viszonylag sok az átmeneti jellegű állomány. Állandó Fagetalia jellegű fajai (K: IV–V) a következők: . Ezzel szemben a *Quercetea pubescentis-petraeae* (incl. *Quercion petraeae* és *Aceri tatarici-Quercion*) elemek közül csak a *Mercurialis ovata* és a *Quercus cerris* tartozik az állandó (K: IV–V) elemek közé. Ennek ellenére ezek a növények mégis jelentős szerepet játszanak a társulás felépítésében, hisz 23,8% csoportrészesedést és 13,9% csoporttömeget mutatnak, ugyanis sok közöttük az akcesszórikus (K: III), a szubakcesszórikus (K: II) és az akcicens (K: I) elem (E1. és E4. táblázat).

Uralkodó, vagy domináns fajok (A-D: 4–5) főleg a lombkoronaszintben (*Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Corydalis cava*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*), ritkán a gyepszintben (*Corydalis cava*) található. A felső lombkoronaszintben a *Carpinus betulus* az *Acer campestre*-vel, a *Fraxinus excelsior*-ral, vagy a *Quercus robur*-ral több helyen kodomináns (A-D: 3–3) szerepet is betölt.

A gyertyános-tölgyesek (*Corydali pumilae-Carpinetum*) és a zárt lösztölgyesek (*Pulmonario mollis-Quercetum roboris*) közötti különbséget a differenciális fajok is jelzik. A gyertyános-tölgyesekből 23, a zárt lösztölgyesekből pedig 19 olyan faj került elő, amelyek a két asszociáció között legalább két állandósági fokozatnyi különbséget mutatnak (E6. táblázat).

A több területről származó felvételek sokváltozós elemzéséből (11. ábra) kiderült, hogy a Tolnai-hegyhát gyertyános-tölgyesei nem a Dél-Dunántúl, hanem a Dunántúli-középhegység gyertyános-tölgyeseivel mutatnak közelebbi rokonságot. Ennek oka nagyrészt az, hogy állományyaiból – a *Tilia tomentosa* kivételével – hiányoznak az *Asperulo taurinae-Carpinetum* asszociációt jellemző *Aremonio-Fagion* és *Quercion farnetto* jellegű karakterfajok (*Asperula taurina*, *Carex strigosa*, *Chaerophyllum aureum*, *Doronicum orientale*, *Helleborus dumetorum*, *Helleborus odorus*, *Hepatica nobilis*, *Knautia drymeia*, *Lonicera caprifolium*, *Luzula forsteri*, *Polystichum setiferum*, *Primula vulgaris*, *Ruscus aculeatus*, *Ruscus hypoglossum*, *Scutellaria altissima*, *Tamus communis*). Ezzel szemben – ha nem is nagy fajszámmal – a Tolnai-hegyhát gyertyános-tölgyeseiben jelentősebb szerepet játszanak olyan növények, amelyek a Dunántúli-középhegységben jellemzőek, mint a *Corydalis pumila*, a *Piptatherum virescens* és a *Veratrum nigrum* (E1. táblázat).



**11. ábra.** A cönológiai felvételek bináris ordinációs diagramja (hasonlósági index: Baroni-Urbani–Buser; ordinációs módszer: főkoordináta-analízis) a) 1. és 2. tengely; b) 1. és 3. tengely.  
**Fig. 11.** Binary ordination diagram of the relevés (similarity coefficient: Baroni-Urbani–Buser; ordination method: principal coordinates analysis) a) axis 1 and 2; b) axis 1 and 3. – 1/1–50: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Tolnai-hegyhát (Jelen tanulmány felvételei/relevés in this study). – 2/1–20: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Keleti-Bakony (Kevey ined.); 3/1–20: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Velenicei-hegység (Kevey et al. 2014); 4/1–20: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Nyugati-Mecsek (Kevey in KEVEY és BORHIDI 1998); 5/1–20: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Völgység (Kevey ined.).

## Irodalomjegyzék

- BECKING R. W. 1957: The Zürich-Montpellier school of phytosociology. *Botanical Review* 23: 411–488. <https://doi.org/10.1007/bf02872328>
- BORHIDI A. 1961: Klimadiagramme und klimazonale Karte Ungarns. *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae, Sectio Biologica* 4: 21–50.
- BORHIDI A. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámjai. *Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs*, 95 pp.
- BORHIDI A. 1995: Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian Flora. *Acta Botanica Hungarica* 39: 97–181.
- BORHIDI A., KEVEY B. 1996: An annotated checklist of the Hungarian plant communities II. In: BORHIDI A. (ed.): *Critical revision of the Hungarian plant communities*. *Janus Pannonius University, Pécs*, pp. 95–138.
- BORHIDI A., KEVEY B., LENDVAI G. 2012: *Plant communities of Hungary*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 544 pp.
- BRUN-BLANQUET J. 1964: *Pflanzensoziologie Grundzüge der Vegetationskunde* (3rd ed.). Springer Verlag, Wien–New York, 865 pp.
- HORVÁTH F., DOBOLYI Z. K., MORSCHHAUSER T., LŐKÖS L., KARAS L., SZERDAHELYI T. 1995: Flóra adatbázis 1.2. Taxon-lista és attribútum állomány. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 267 pp.
- ISSLER E. 1931: Les associations silvatiques haut-rhinoises. *Bulletin de la Société Botanique de France* 78: 62–141. <https://doi.org/10.1080/00378941.1926.10832847>
- JAKUCS P. 1967: Gedanken zur höheren Systematik der europäischen Laubwälder. *Contribuții Botanice, Cluj-Napoca* 1967: 159–166.
- KEVEY B. 2008: Magyarország erdőársulásai (Forest associations of Hungary). *Die Wälder von Ungarn. Tilia* 14: 1–488. (+ CD-adatbázis: 244 ábra + 230 táblázat).
- KEVEY B., BORHIDI A. 1998: Top-forest (*Aconito anthorae-Fraxinetum orni*) a special ecotonal case in the phytosociological system (Mecsek mts, South Hungary). *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 41: 27–121.
- KEVEY B., HIRMAN, A. 2002: „NS” számítógépes cönológiai programcsomag. In: Aktuális flóra- és vegetációkutatások a Kárpát-medencében V. Pécs, 2002. március 8–10. (Összefoglalók), p. 74.
- KEVEY B., HORVÁTH A., LENDVAI G., SIMON GY. 2018: A Tolnai-hegyhát zárt lösztölgyesei (*Pulmonario mollis-Quercetum roboris* Kevey 2008). *Botanikai Közlemények* 105(2): 269–284. + Elektronikus mellékletek (E1–E5 táblázat). <https://doi.org/10.17716/BotKozlem.2018.105.2.269>
- KEVEY B., LENDVAI G., SIMON GY. 2014: A Velencei-hegység gyertyános-tölgyesei (*Corydali cavae-Carpinetum* Kevey 2008). *Kanitzia* 21: 219–244.
- KIRÁLY G. (szerk.) 2009: Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalfő, 616 pp.
- LUQUET A. 1926: *Essai sur la géographie botanique de l’Auvergne. Les associations végétales du Massif des Monts-Dores. Géographie Botanique de l’Auvergne*. Les Presses Universitaires de France, Paris, pp. 1–263.
- MUCINA L., GRABHERR G., WALLNÖFER S. (eds.) 1993: *Die Pflanzengesellschaften Österreichs III. Wälder und Gebüsche*. Gustav Fischer, Jena – Stuttgart – New York, 353 pp.
- OBERDORFER E. 1992: *Süddeutsche Pflanzengesellschaften IV. A. Textband*. Gustav Fischer Verlag, Jena – Stuttgart – New York, 282 pp.

- PAWŁOWSKI B., SOKOŁOWSKI M., WALLISCH K. 1928: Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges VII. Die Pflanzenassoziationen und die Flora des Morskie Oko-Tales. Bulletin International de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles; Série B: Sciences Naturelles, Cracovie, Suppl. 1927: 205–272.
- PILLICH F. sen. 1927: Adatok Tolnavármegye flórájához. Magyar Botanikai Lapok 26: 94–97.
- PILLICH F. jun. 1930a: Simontornya és környéke flórája (1921–1930). Pázmány Péter Tudományegyetem Bölcsészeti Kar, Budapest (kézirat), 74 pp.
- PILLICH F. jun. 1930b: „Simontornya és környéke flórája”-nak gyógyszerészeti vonatkozásai. Gyógyszerészhallgatók Értesítője 2(6–8): 17–32.
- PILLICH F. jun. 1930c: A *Satureja Pillichiana* J. Wagn. jellemzése. Botanikai Közlemények 27 (5–6): 105–111.
- PODANI J. 2001: Syn-Tax 2000 Computer programs for data analysis in ecology and systematics. Scientia, Budapest, 53 pp.
- SOÓ R. 1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I–VI. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- VLIEGER J. 1937: Aperçu sur les unités phytosociologiques supérieures des Pays-Bas. Nederlandsch Kruidkundig Archief 47: 335–353.

## **Elektronikus melléklet: E1-E6. táblázatok**

### **Electronic supplement: Tables E1-E6.**

**E1. táblázat.** *Corydali pumilae-Carpinetum* felvételek.

**Table E1.** *Corydali pumilae-Carpinetum* relevés.

**E2. táblázat.** Felvételi adatok I.

**Table E2.** Data of the relevés I.

**E3. táblázat.** Felvételi adatok II.

**Table E3.** Data of the relevés II.

**E4. táblázat.** Karakterfajok aránya. Cp: *Corydali pumilae-Carpinetum* (jelen tanulmány felvételei), PQ: *Pulmonario mollis-Quercetum roboris* (KEVEY et al. 2018)

**Table E4.** Percentage of characteristic species. Cp: *Corydali pumilae-Carpinetum* (relevés in this study), PQ: *Pulmonario mollis-Quercetum roboris* (KEVEY et al. 2018)

**E5. táblázat.** Flóraelemek aránya. Cp: *Corydali pumilae-Carpinetum* (jelen tanulmány felvételei), PQ: *Pulmonario mollis-Quercetum roboris* (KEVEY et al. 2018).

**Table E5.** Percentage of floristic elements. Cp: *Corydali pumilae-Carpinetum* (relevés in this study), PQ: *Pulmonario mollis-Quercetum roboris* (KEVEY et al. 2018).

**E6. táblázat.** A Tolnai-hegyhát gyertyános-tölgyeseinek és zárt lösztölgyeseinek differenciális fajai. Cp: *Corydali pumilae-Carpinetum* (jelen tanulmány felvételei), PQ: *Pulmonario mollis-Quercetum roboris* (KEVEY et al. 2018).

**Table E6.** Differential species in the oak-hornbeam forests and closed oak forests in the Tolnai-hegyhát. Cp: *Corydali pumilae-Carpinetum* (relevés in this study), PQ: *Pulmonario mollis-Quercetum roboris* (KEVEY et al. 2018).

### Oak-hornbeam forests in the Tolnai-hegyhát, Hungary (*Corydali pumilae-Carpinetum* Kevey 2008)

B. KEVEY<sup>1</sup>, A. HORVÁTH<sup>2</sup>, G. LENDVAI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Ecology, University of Pécs, H-7624 Pécs, Ifjúság útja 6, Hungary;  
keveyb@gamma.ttk.pte.hu

<sup>2</sup>Vak Bottyán Általános Iskola és Gimnázium, H-7081 Simontornya, Hunyadi u. 15,  
Hungary; horvath.a.zs@gmail.com

<sup>3</sup>H-7000 Sárbogárd, Tompa Mihály u. 38/C, Hungary; gaborlendvai@hotmail.com

Accepted: 7 May 2019

**Key words:** forest vegetation on loess, southwestern Hungary, syntaxonomy.

We studied the phytosociological characteristics of the hornbeam forests in the Tolnai Hegyhát, an area in the northeastern part of Southern Transdanubia. Phytosociologically, the hornbeam-dominated stands in the study area significantly differ from the closed oak forests (*Pulmonario mollis-Quercetum roboris*) in the high proportion of Fagetalia species as well as the high proportion of European species, as opposed to the high proportion of Quercetea pubescenti-petraeae species and sub-Mediterranean and continental species in the closed oak forests. These hornbeam forests are more similar to the hornbeam forests growing in the Transdanubian Mountain Range than those in Southern Transdanubia. We identified these hornbeam forests with the „*Corydali pumilae-Carpinetum* Kevey 2008” association within the *Carpinenion betuli* Issler 1931 suballiance.



## SZEMLE

### Az árpa szárazságtűrésének genetikai háttere

SCHMIDTHOFFER Ildikó<sup>1</sup>, CSONTOS Péter<sup>2</sup> és SKRIBANEK Anna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ELTE Berzsényi Dániel Pedagógusképző Központ, Biológiai Tanszék  
9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.; keri.schmidthoffer.ildiko@sek.elte.hu;  
skribanek.anna@sek.elte.hu

<sup>2</sup>MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Talajtani és Agrokémiai Intézet  
1022 Budapest, Herman Ottó út 15.; cspeter@rissac.hu

Elfogadva: 2019. május 9.

**Kulcsszavak:** *Hordeum vulgare*, gének, szárazságstressz, szemle.

**Összefoglalás:** A szárazságtűrés fokozása gyakorlati szempontból egyre fontosabb tényező a termesztett gabonáinknál. Nagy hangsúlyt kap a szárazságtűrésben szerepet játszó gének azonosítása és minél szélesebb körű ismerete. E munkában összefoglalva ismertetjük azokat a géneket (*Hsdr4*, *Dhn1*, *Dhn3*, *Dhn5*, *Dhn9*, *P5CS*, *HSP17*, *HSP18*, *HSP70*, *HSP90* és *HVA1*), amiket a termesztett árpánál (*Hordeum vulgare* L.) a szárazságtűréssel már kapcsolatba hoztak és részletesen vizsgáltak. Ezen gének expressziója a szárazságtűrő képesség mértékére utalhat.

### Bevezetés

A szélsőséges környezeti hatások a termesztett növényekben is évről évre nagy károkat okoznak, ezáltal nagymértékben csökken a terméshozam. Az abiotikus stresszorok a kukorica vagy a búza esetében a maximális terméshozamhoz képest 50%-ot is meghaladó termésvesztéssel idézhetnek elő (SZIGETI 2018). Az élelmiszerigény növekedésével a termesztésben szükségessé vált olyan új módszerek alkalmazása, amelyek fokozzák a gabonák ellenálló képességét a környezeti stresszel szemben (FEUILLET et al. 2008). Kiemelkedően fontos a szárazságtűréssel kapcsolatos gének ismerete, amelyeknek szerepe van a stabil terméshozam biztosításában (TESTER és LANGRIDGE 2010). A szárazság összetett tulajdonság, a növényekben a transzkripció megváltoztatásával a stresszel kapcsolatban álló géneket is aktivál (MAZZUCOTELLI et al. 2008). Az agrárkutatás szempontjából nagy jelentőségű a növényi adaptáció hatékonyabb megismerése, az új gének és metabolikus utak azonosítása (SHAAR-MOSHE et al. 2015).

## Az árpa szárazságtűrésével kapcsolatba hozható gének

A termesztett árpa (*Hordeum vulgare* L.) szárazságtűrésénél a legtöbbet vizsgált géneket az 1. táblázat foglalja össze.

A *Hsdr4* (*Hordeum spontaneum* drought responsive 4) gént SUPRUNOVA és mtsai (2007) azonosították, melynek expressziójában különbség mutatkozott a szárazságstresszre érzékeny (JS1 és JS2) és toleráns (JR1 és JR2) árpa genotípusok között. A gén az árpa 3H kromoszómájának hosszú karján az EBmac541 és EBmag705 markerek között helyezkedik el. A *Hsdr4* szerepére vonatkozó kutatásokat végeztek AKASH és mtsai (2009) is. Tíz különböző, szárazságtűrésben szerepet játszó gént (*Hsdr4*, *HVA1*, *CBF3*, *HvCBF4*, *1-sst*, *Dhn1*, *Dhn3*, *Dhn5*, *Dhn6*, *Dhn9*)

**1. táblázat.** Az árpa szárazságtűrésében szerepet játszó fontosabb gének/géncsaládok.  
**Table 1.** The most important genes/gene families involved in barley drought tolerance. (1) Name of gene; (2) Tested plant; (3) Tested attribute; (4) Source.

Gén neve (1)	Vizsgált növény (2)	Vizsgált tulajdonság (3)	Szerző(k), évszám (4)
<i>DHN</i> gének	<i>Hordeum spontaneum</i> K. Koch	Szárazságstressz	SUPRUNOVA et al. 2004
	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Szárazságstressz	KARAMI et al. 2013
<i>Hsdr4</i>	<i>Hordeum spontaneum</i> K. Koch	Szárazságstressz	SUPRUNOVA et al. 2007
	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Szárazságstressz	AKASH et al. 2009, PAPA- EFTHIMIOU és TSAFTARIS 2012a, 2012b, MEZER et al. 2014, BINOTT 2015, HARB és SAMARAH 2015
<i>HSPs</i>	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Szárazságstressz	SVOBODA et al. 2016, TEMEL et al. 2017
	<i>Hordeum vulgare</i> L. és <i>Hordeum spontaneum</i> K.Koch	Szárazságstressz	XIA et al. 2013
<i>HVA1</i>	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nudum</i> Hook.	Szárazságstressz	YAO et al. 2017
	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Szárazságstressz	SŃIEGOWSKA-ŚWIERK et al. 2015
	<i>Hordeum distichon</i> L. <i>Hordeum vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i>	Szárazságstressz	WÓJCIK-JAGLA et al. 2012 QIAN et al. 2007
<i>P5CS</i>	<i>Hordeum vulgare</i> var. <i>nudum</i> Hook.	Szárazságstressz	DENG et al. 2013
	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Szárazság- és sóstressz, ABA kezelés	ABU-ROMMAN et al. 2011
	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Szárazságstressz	BANDURSKA et al. 2017
<i>P5CS1</i>	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Szárazságstressz	XIA et al. 2017
<i>P5CS2</i>	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Szárazságstressz	WEHNER et al. 2016



vizsgáltak, azonban a vizsgált gének transzkripció szintje között nem találtak egyértelmű különbséget. Más szakirodalmi adatok szerint a szárazságstressznek kitett árpa genotípusok differenciálódásának tanulmányozására hasznos marker gének lehetnek az aszály során aktiválódó gének, mint a *HvNCED2*, *HvHsd4*, *HvDHNI* (HARB és SAMARAH 2015). PAPAETHIMIOU és TSAFTARIS (2012a) a *Hsd4* génnel szemben vizsgálta a *HvPKDM7-1* gén szerepét. A kísérlet során a *HvPKDM7-1* transzkripció szintje a szárazságstressz tizedik napján a közepesen szárazságtűrő Caresse fajtánál ötszörösére, a szárazság-toleráns Demetra fajtánál tizenötszörösére emelkedett. Ugyanakkor a *Hsd4* esetében a Caresse fajtánál háromszorosára, a Demetra fajtánál ötszörösére nőtt a transzkripció szintje. A *HvPKDM7-1* génhez hasonlóan a *HvTX1* gén expressziójának mérésekor szintén a *Hsd4* gént alkalmazták referenciagénként. A vízelvonással kiváltott szárazságstresszt követő tizedik napon a *HvTX1* transzkriptumának expressziója megnőtt ( $\Delta\Delta Ct$ : 2,979) a *Hsd4* transzkriptumának expressziójával ( $\Delta\Delta Ct$ : 2,456) szemben (PAPAETHIMIOU és TSAFTARIS 2012b). Szárazságstressz esetén mindkét vizsgált gén hatékonyabbnak bizonyult a *Hsd4* génnel szemben. A *Hsd4* gént, mint a vízhiány során fellépő szárazságtűrésben résztvevő gént említik még CHEN és mtsai (2008), GOUS és mtsai (2015), valamint BLÁHA és STŘEDA (2016). BINOTT (2015) szerint a *Hsd4* expressziója erősebben indukált a levelekben, mint a gyökerekben. MEZER és mtsai (2014) LEA fehérjéket kódoló géneket, a *NHX1*, a *Hsd4* és a *BLT101* géneket, valamint transzkripció faktorokat kódoló géneket (*HvDREB1*, *HvABF1*, *HvABIS* és *HvZIP1*) elemeztek kilenc árpafajta csíranövényeinél, vízhiányos körülmények között. Véleményük szerint a vizsgált gének közül a *HvZIP1* és a *Hsd4* gének nemcsak stressz jelzésére alkalmasak, hanem a szárazságtűrés markerei is lehetnek. A *Hsd4* gén nagymértékben expresszálódik szárazságstressz esetén. A gén expressziója a gyökerekben kevésbé figyelhető meg. Szenzitív és toleráns fajtákban különböző mértékben fejeződik ki, ezért árpafajtákban alkalmas marker lehet a szárazságtűrés mértékének megállapítására.

A környezeti stressz különféle formáira, mint amilyen például a szárazság, az alacsony hőmérséklet és a magas sótartalom, a növények adaptív válaszreakciója figyelhető meg. A válaszreakciókban nagy szerepe van a dehidrin géneknek (CLOSE et al. 2000). A kiszáradás következtében többféle dehidrin gén expresszálódik, úgymint a *Dhn1*, *Dhn3*, *Dhn5*, *Dhn6* és *Dhn9*. Ezeknek a géneknek funkcionális szerepük van a vadon élő árpa fajok dehidratációs toleranciájának kialakításában (SUPRUNOVA et al. 2004). A dehidrin multigén család (13 gén) génexpresszióját toleráns és szenzitív árpafajtákon is vizsgálták. Öt gén (*Dhn1*, *Dhn3*, *Dhn5*, *Dhn7* és *Dhn9*) kizárólag a Yousef szárazság-toleráns fajtában indukálódott aszálystressz esetén. Azonban stresszhatás alatt az öt génből csak kettő (*Dhn3* és *Dhn9*) mutatott közvetlen összefüggést olyan növényélettani paraméterekkel, mint a kloro-

fill-tartalom, az ozmotikus koncentráció, sztóma konduktancia és a növényi biomassza (KARAMI et al. 2013). A fotoszintetikus paraméterek (Fv/Fm, NPQ, Y) szárazságstressz hatására bekövetkező szignifikáns csökkenését hazai köztermesztésben lévő fajtákon is megfigyelték (SKRIBANEK et al. 2016). A szárazságtűrővel kapcsolatba hozott dehidrin gének közül a *Dhn1*, *Dhn3* és *Dhn5*, *Dhn9* magasabb expresszióját elsősorban szárazság-toleráns fajtáknál figyelték meg.

A különböző árpa genotípusoknál a prolin felhalmozódása és a szárazság rezisztencia közötti kapcsolat nem egyértelmű. Bizonyos eredmények azt mutatják, hogy ezen aminosav felhalmozódása általában a levéldehidratáció tünete, és a stresszérzékenységhez kötődik (HANSON et al. 1977). A *P5CS* gén elnyomott expressziója és a szabad prolin-tartalom csökkentése nem befolyásolta a tibeti hullless (pelyvátlan) árpa szárazságtoleranciáját (DENG et al. 2013). Mások pozitív kapcsolatot fedtek fel az aszály által indukált prolin felhalmozódás és a stresszel szembeni rezisztencia között (SINGH et al. 1972, AHMED et al. 2013). A kutatások szerint a *P5CS* gén a szárazság következtében aktiválódik és a delta-1-pirrolin-5-karboxilát szintáz szintézisében vesz részt (ABU-ROMMAN et al. 2011, WEHNER et al. 2016, XIA et al. 2017). Maresi és Cam/B1/C1 árpa genotípusok leveleiben a *P5CS* gén fokozott expresszióját már mérsékelt vízhiány jelenlétében megfigyelték. A megnövekedett expresszió a prolin szintéziséért felelős anyagcsere-útvonalak korai aktiválását jelzi, amelynek révén csökken a vízvesztés mértéke, ezzel is megakadályozva az aszály negatív hatását (BANDURSKA et al. 2017). A *HvP5CS* genetikai variációja igen sokféle. A *HvP5CS1* gén polimorfizmus vizsgálata világszerte begyűjtött 287 árpan történt meg. Öt polimorfizmus szoros összefüggést mutatott az árpa szárazságtűrésével (XIA et al. 2017). A fenti eredmények alapján kijelenthető, hogy a *HvP5CS* gén aszálystressz során indukálódik, szerepe van a prolin bioszintézisének aktiválásában, genetikailag sok variációja ismert.

A hő sokk fehérjék (HSP: Heat shock protein) szintézisét egyéb tényezők mellett a magas hőmérséklet által kiváltott stressz okozza, a transzkripció szintjük erősen korrelál a stressz időtartamával, ami a stressz után bekövetkező eliminációnál elkezd csökkenni (HAYANO-KANASHIRO et al. 2009). A szárazságtűrő fajtáknál különbség mutatkozik a HSP17 fehérjék felhalmozódása során (SVOBODA et al. 2016). Árpa növények fiziológiai állapotának, valamint a *HSP17* gén expressziójának változását vizsgálták kontroll és szárazsággal kezelt növényeken. A tizenkét napig tartó kezelés során a *HSP17* gén expressziós szintje a kétszeresére emelkedett a szárazságnak kitett növényeknél (TEMEL et al. 2017). Összesen 30 országból származó 210 árapajtán a *HSP17.8* gén nukleotid polimorfizmus vizsgálatát is elvégezték. A detektált 11 SNP (single nucleotide polymorphism) közül mindössze négy használható DNS markerként a marker-asszociált szelekcióban (XIA et al. 2013). Ha a növény párologtatása meghaladja a vízfelvételt, a szövetekben és a sejtekben vízhiány keletkezik. Korlátozott vízfelvétel nem csak szárazság miatt alakul ki, hanem

sóstressz vagy hidegstressz esetén is jelentkezhethet (VERSALUS et al. 2006). FARALLI és mtsai (2015) génexpressziós vizsgálatok során megállapította, hogy az előzetesen alkalmazott rövid ideig tartó hőstressz hatására olyan stresszfüggő gének (*HSP17*, *HSP18*, *HSP26* és *HSP70*) aktiválódnak, amelyek csökkenthetik hőstresszt követő sóstressz negatív hatásait. Az aszály során bekövetkező brasszinoszteroid termelés zavarainak a növényekre gyakorolt hatását *HSP70* és *HSP90* génekkel kapcsolatban vizsgálták. A *HSP70* transzkriptum felhalmozódása magasabb, a *HSP90* transzkriptum felhalmozódása alacsonyabb volt a Delisa fajtából mutációval létrehozott, közepes magasságú 527DK fajtában. A brasszinoszteroidok azonban kis mértékben felelősek a növekedés szabályozásáért (JANECZKO et al. 2016). A hősokkfehérjék megjelenése annak ellenére, hogy elsősorban a magas hőmérsékleti stresszre jellemzőek, összefüggésbe hozhatók a szárazságtűréssel. Az eddigi eredmények alapján a *HSP17* gén tekinthető a leginkább hatékonyknak.

A *HVA1* (*Hordeum vulgare* aleuron 1) gén a LEA3 (late embryogenesis abundant protein, group 3) csoport tagja, és jelenléte szorosan kapcsolódik a vízhiányhoz. YAO és mtsai (2017) 28 tibeti hullless árpafajta génexpressziós vizsgálatát végezték el. A fajták között a szárazságtűrés szempontjából voltak nagy (Handizi), közepes (Kunlun 12) és gyenge (Dama) tűrőképességűek. A PEG 6000 által indukált *HVA1* gén magasabb transzkripcióját figyelték meg a nagy tűrőképességgel rendelkező fajtánál (Handizi). A *HVA1* gén klónozásával és a többszörös szekvenciaillesztés alkalmazásával a különböző fajták *HVA1* cDNS-szekvenciáját hasonlították össze. A cDNS 642 bázispárból állt, és 213 aminosavat kódolt. A Handizi és Dama fajták aminosavszekvenciája azonos volt, a Kunlun 12 fajtánál a 197. aminosav eltérést mutatott a másik két fajtaéhoz képest. Ezzel bizonyították, hogy a *HVA1* kifejeződési szintje a szárazság tolerálásának megbízhatóbb markere, mint a *HVA1* genetikai szerkezete. Az aktin filamentum (AF) hálózatának szárazság során bekövetkező változásait az aktin fehérjét (*ACT11*), az aktin depolimerizációs faktort (*ADF1*) kódoló génekkel és a *HVA1* génnel összefüggésben vizsgálták. A toleráns fajtánál aszály során csökkent a relatív víztartalom, amelyet a *HVA1* expresszió növekedése és az aszály által kiváltott *ACT11* és *ADF1* transzkriptumok csökkenése kísért (SŃIEGOWSKA-ŚWIERK et al. 2015). A *HVA1* gén, valamint a szárazságstressz alatt, illetve abszcizinsavval történő kezelés hatására az ozmotikus stressztolerancia kialakításában szerepet játszó *SRG6* gén esetében megfigyelték, hogy a két gén expressziója nagymértékben korrelál az árpa genotípusok szárazságtűrésével. Mindkét vizsgált gén nagyobb mértékben fejeződött ki az aszályt toleráló genotípusokban. A *HVA1* gén legmagasabb transzkripciósi szintjét azon fajták esetében figyelték meg, ahol a levél vízpotenciálja jelentősen csökkent. A szárazság-toleráns genotípusban az abszcizinsav (ABA) bizonyult erősebb jelátviteli útnak. Az *SRG6* gén esetében az elsődleges jel, amely kiváltotta a transzkriptum felhalmozódását, az abszcizinsav volt, de a szárazság-toleráns genotípus esetén közvetlen hatásként a le-

vélben fellépő vízhiány is kiválthatja a gén expresszióját. A *HVA1* génexpresszióját tehát elsődlegesen a vízhiány, az *SRG6* génnél pedig az abszcizinsav váltotta ki (WÓJCIK-JAGLA et al. 2012). A *HVA1* gén szekvenciáját és expresszióját a tibeti hullless árpában is vizsgálták. Szenzitív és toleráns genotípusokat azonosítottak a vízveszteség (WLR), a malondialdehid (MDA) és a prolin-tartalom alapján. Az alacsony malondialdehid-tartalom, az alacsony WLR-értékek és a magas prolin-tartalom összefüggést mutatott az aszályt toleráló genotípusoknál. A kvantitatív valós idejű PCR eredmények alapján a *HVA1* gén relatív expressziós szintje mindig magasabb volt a toleráns genotípusokban, és gyorsan növekedett a 2-4 órás dehidratáció után. Az érzékeny genotípusok *HVA1* expressziója 8 és 12 óra között mutatott gyors növekedést. QIAN és mtsai (2007) szerint a *HVA1* szekvenciája és expressziója összefüggésben lehet a különböző szárazságtűrő genotípusokkal.

A szárazságstresszel kapcsolatban még számos egyéb gént, mint például transzgéneket (*AtCKX1*, *MaALR*, *HvNCED*) különböző mechanizmusokat szabályozó (*PIP*, *HvELF3*, *Ppd-H1*, *HvVrn1-3*, *UZU*, *Cu/Zn*, *SOD*, *HvCAT<sub>2</sub>*, *HvAPX*, *HvGST6*, *TuBd*) vagy transzkripció faktorokat kódoló (*EP2/ERF*, *HvbZIP*, *HvHox22*, *HvHsf1*) gének hatásait vizsgálták. A szakirodalmi adatok alapján az említett gének közül a szárazságtűrés fokozására az *AtCKX1*, *MaALR*, *HvNCED* transzgéneket alkalmasak. A gének listáját a 2. táblázat tartalmazza.

A vízhiány negatívan befolyásolja a növények fejlődését, morfológiáját és fiziológiai folyamatait, ezáltal termésmennyiségüket is. A növekedésre gyakorolt hatás attól függ, mely életszakaszban éri a növényt vízhiány. Ha a növekedés korai szakaszában, akkor a kisebb levélfelület következtében csökken a szén-dioxid fixáció. Ha a vízhiány a virágzás szakaszában jelentkezik, kevesebb lesz a virágok száma. A termésérés alatt fellépő vízhiány kisebb méretű szemtermést eredményez (CHAVES et al. 2009). GÜREL és mtsai (2016) munkájában a szárazságstressz hatására aktiválódó géneket különbözőképpen csoportosította. A *HvCO1*, *Ppd-H1*, *Vrn-H1*, *HvFT-1* gének a növény virágzásában töltenek be fontos szerepet. A *MYB*, *HVDRF1*, *HvABF-1*, *CBF* transzkripció faktorokat kódoló gének. A *HVA1*, *HVA22*, *Dhn3*, *Dhn9* a *LEA* fehérjék szintézisében vesznek részt. Ezek védőfehérjék, amelyek a nagy vízmegtartó képességükből adódóan képesek megőrizni a sejtkomponensek kiszáradás alatti integritását. A *HSP17.8* gén hősokk fehérjék aktiválását végzi. Az *ALDH*, *ADOR*, *HvAPX1*, *HvGST*, *HvMT-2* gének a reaktív oxigén gyökök (ROS) működését szabályozzák. A *BADH*, *CSMO*, gének az ozmolitikumok aktiválásában töltenek be fontos szerepet, míg a *HvHKT2;1*, *AVP1*, *HvAACT1*, és *BOR* gének transzport folyamatokat aktiválnak.

Rihane árpafajtából DJEMAL és mtsai (2018) egy új, az etilén válaszban részt vevő transzkripció faktor (ERF) izoláltak, ami a *HvSHN1* gén működését szabályozza. A gént számos abiotikus stressz modulálja, mint például a hideg, a hő, a só és az aszály.

VELASCO-ARROYO és mtsai (2018) az egész cisztatin család expressziós analízisét végezték el, és a C1A cisztein proteáz inhibitoraiként az *Icy-2* és *Icy-4* cisztatin gének szerepét mutatták ki az aszály tolerálásában.

A növényi hormonok közül a citokinin a gyökérnövekedés negatív szabályozója. RAMIREDDY és mtsai (2018) olyan transzgenikus árpa növényeket hoztak létre, melyek dúsabb gyökérrendszerrel rendelkeztek. Ezt a növény szárazságtűrő képességének növelése érdekében a *CKY* gén (cytokinin oxidase/dehydrogenase) gyökérspecifikus expressziójával érték el.

**2. táblázat.** A szárazságtűréssel kapcsolatba hozható további gének.

**Table 2.** Other genes associated with drought tolerance. (1) Name of gene; (2) Additional information; (3) Increase of drought tolerance; (4) Source.

A gén neve (1)	Egyéb információ (2)	Szárazságtűrés fokozása (3)	Szerző(k) neve, évszám (4)
<i>HvMTE</i> , <i>NCED</i> , <i>SUS</i> , <i>KS DHN</i> gének	Alumínium és szárazság-stressz hatására expresszálódó gének	–	AHMED et al. 2016
<i>Cu/Zn SOD</i> , <i>HvCAT</i> <sub>2</sub> , <i>HvAPX</i> , <i>HvGST6</i> , <i>TuBd</i> , <i>HvCAT</i> , <i>HvSOD</i> , <i>HvAPX</i> gének	Stresszfüggő gének Antioxidáns enzimeket szabályozó gének	–	FARALLI et al. 2015 HARB et al. 2015
<i>EP2/ERF</i>	Transzkripció faktort kódoló gén	–	GUO et al. 2016
<i>UZU</i>	Törpenövés szabályozó gén	–	CHEN et al. 2016
<i>HvVrn1-3</i>	Virágzási időt szabályozó gének	–	AL-AJLOUNI et al. 2016
<i>AtCKX1</i>	Transzgén	Igen	POSPÍŠILOVÁ et al. 2016
<i>MaALR</i>	Transzgén	Igen	NAGY et al. 2016
<i>HbSINA4</i>	Klónozott gén	–	YUAN et al. 2015
<i>HvbZIP</i>	Transzkripció faktorkat kódoló gén	–	POURABED et al. 2015
<i>HvOPR2</i>	Klónozott gén	–	AL-MOMANY és ABU-ROMMAN 2014
<i>HvELF3</i> és <i>Ppd-H1</i>	Cirkadián óra szabályozó gének	–	HABTE et al. 2014
<i>HvHox22</i> és <i>HvHsfcl</i>	Transzkripció faktort kódoló gének	–	MATSUMOTO et al. 2014
<i>PIP</i> gének	A levelekben a vízszállítás szabályozói	–	CHAUMONT és TYERMAN 2014
<i>HvNCED</i>	Transzgén	Igen	SEILER et al. 2014
<i>HvGST</i>	Expressziója szárazsághatásra csökken	–	REZAEI et al. 2013

A köztermesztésben lévő 22 árpafajta szárazság hatására bekövetkező morfológiai változásait kisparcellás tájtörzskísérletekkel vetették össze. A stressznek kitett csíranövények gyökérhossza pozitív, míg a kontroll csíranövények gyökérhossza negatív korrelációt mutatott a fajták szántóföldi szárazságtűrésével (SCHMIDTHOFFER et al. 2018).

A *BMV1*, a *BMV2* és a *BMV3* gént, mint a  $\beta$ -amilázt kódoló géneket termesztett árpafajták 4HL, 2HL és 4HL kromoszómáján vizsgálták. Ezek közül a *BMV1* létfontosságú szerepet játszik a  $\beta$ -amiláz aktivitás és a malátaminőség szabályozásában (LI et al. 2002). WU és mtsai (2017) a vízhiányt különböző mértékben toleráló két tibeti vad árpan és két termesztett árpafajtán vizsgálta a *BMV1* gén kifejeződését a talaj vízmennyiségének csökkentésével. A legnagyobb  $\beta$ -amiláz aktivitást és a *BMV1* gén transzkripciójának fokozását a szárazságot jól toleráló vad fajtánál mutatták ki.

XU és mtsai (2017) a *HbSYR1* gént (szintaxinhoz kötődő gén) vizsgálták szárazságnak kitett és rehidratált növényeknél polimeráz lánreakciót alkalmazva (RT-PCR). A gén működése nem volt egyértelműen magyarázható, de szerepét igazolták az aszályos állapothoz kapcsolódó jelátviteli mechanizmusokban.

A *hvcbp20.ab* elnevezésű mutáns árpa növényeken a *CBP20* (Cap-Binding Protein 20) gén aktivitását vizsgálták a száraz körülményekhez történő adaptálódás során. A mutagenézissel előállított *hvcbp20.ab* árpa jobban alkalmazkodik a stressz körülményeihez és a korai aktiválásnak köszönhetően sokkal hatékonyabban működnek benne a stressz megelőző mechanizmusok (DASZKOWSKA-GOLEC et al. 2017).

A különböző növényi hormonok és másodlagos hírvivők közül a kalciumionok részt vesznek az aszály érzékelésében és jelzésében. CIEŚLA és mtsai (2016) megállapították, hogy a *HvCPK2a* gén terméke kettős specifitású kalciumfüggő protein-kináz, amely a szárazságstresszre adott válasz negatív szabályozója. Az árpa esetében FEDOROWICZ-STROŃSKA és mtsai (2017) összesen 25 *CDPK* gén vizsgálatát végezték el vízhiányos körülmények között. A *HvCPK7*, a *HvCPK8* és a *HvCPK2* gének erősen indukálódtak szárazság hatására, tehát szerepük lehet az aszályos állapot jelzésében és az ahhoz történő adaptálódásban.

A *HvDREB1-a* (*Hordeum vulgare* dehydration-responsive element binding protein 1) gén a DREB alcsalád A-2 alcsoportjának tagja, amit árpa növényből izoláltak. Só-, szárazság- és alacsony hőmérsékleti stresszek esetén magas *HvDREB1* expressziót (DRE/CRT-kötő transzkripciós faktor) tapasztaltak a levelekben, tehát ez a gén fontos szerepet játszik a növények szárazságstressz tűrése képességében is (XU et al. 2009). A Tokak és Bornova 92 fajta szárazság és só toleranciáját vizsgálták a *DREB2* és *WRKY38* gén tekintetében. A Bornova 92 fajtánál a *DREB2* és a *WRKY38* génexpresszió szabálytalanul indukálódott. A Tokak fajtánál a különböző stresszállapotok a *DREB2* gén kifejeződésének csökkenését, a *WRKY38* gén kifejeződésének növekedését idézték elő. Pozitív kapcsolatot mu-

tattak ki a gének aktivitása, valamint az aszály és a só toleranciáért felelős reaktív oxigén gyök-aktivitás (ROS) között (ALBAYRAK et al. 2012).

A szárazságtűrés kialakulása egy nagyon összetett folyamat révén valósul meg. A mai modern molekuláris biológiai eljárásoknak köszönhetően a tudomány egyre több ismerettel rendelkezik a gének részletes jellemzése révén a szárazságtűréshez való alkalmazkodásról. Egy-egy vizsgált gén transzkriptum felhalmozódását vizsgálva a vízhiányt jobban tűrő fajtáknál hatékonyabb génextresszió figyelhető meg. Ezen ismeretek nagyban segíthetik a nemesítők munkáját a köztermesztésbe vont fajták szárazságtoleranciára történő szelektálásában. Ennek elősegítésére jelen munkánk összesen 30, az árpa szárazságtűrésével összefüggő gén szerepét ismerteti szakirodalmi adatok alapján. Részletesen tárgyaltuk többek között a *Hsd4*, *Dhn1*, *Dhn3*, *Dhn5*, *Dhn9*, *P5CS*, *HSP17*, *HSP18*, *HSP70*, *HSP90* és *HVA1* géneket.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk a kézirat lektorainak jobbító észrevételeikért. Jelen munka az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-18-3-IV. kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült.

### Irodalomjegyzék

- ABU-ROMMAN S. M., AMMARI T. G., IRSHAID L. A., SALAMEH N. M., HASAN M. K., HASAN H. S. 2011: Cloning and expression patterns of the HvP5CS gene from barley (*Hordeum vulgare*). Journal of Food, Agriculture & Environment 9(3–4): 279–284. <https://doi.org/10.1234/4.2011.2269>
- AHMED I. M., DAI H., ZHENG W., CAO F., ZHANG G., SUN D., WU F. 2013: Genotypic differences in physiological characteristics in the tolerance to drought and salinity combined stress between Tibetan wild and cultivated barley. Plant Physiology and Biochemistry 63: 49–60. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2012.11.004>
- AHMED I. M., NADIRA U. A., CAO F., HE X., ZHANG G., WU F. 2016: Physiological and molecular analysis on root growth associated with the tolerance to aluminum and drought individual and combined in Tibetan wild and cultivated barley. Planta 243: 973. <https://doi.org/10.1007/s00425-015-2442-x>
- AKASH M. W., AL-ABDALLAT A. M., SAOUB H. M., AYAD J. Y. 2009: Molecular and field comparison of selected barley cultivars for drought tolerance. Journal of New Seeds 10(2): 98–111. <https://doi.org/10.1080/15228860902901710>
- AL-AJLOUNI Z. I., AL-ABDALLAT A. M., AL-GHZAWI A. L. A., AYAD J. Y., ELENEIN J. M. A., AL-QURAAAN N. A., BAENZIGER S. 2016: Impact of pre-anthesis water deficit on yield and yield components in barley (*Hordeum vulgare* L.) plants grown under controlled conditions. Agronomy 6: 33. <https://doi.org/10.3390/agronomy6020033>
- ALBAYRAK G., YÖRÜK E., DIKEN O. 2012: Quantitative gene expression analysis of WRKY38 and DREB2 transcription factors responsible for drought and salt tolerance in barley (*Hordeum vulgare* L.). New Biotechnology 29: S22. <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2012.08.053>

- AL-MOMANY B., ABU-ROMMAN S. 2014: Cloning and molecular characterization of a flavin-dependent oxidoreductase gene from barley. *Journal of Applied Genetics* 55(4): 457–468. <https://doi.org/10.1007/s13353-014-0227-8>
- BANDURSKA H., NIEDZIELA J., PIETROWSKA-BOREK M., NUC K., CHADZINIKOLAU T., RADZIKOWSKA D. 2017: Regulation of proline biosynthesis and resistance to drought stress in two barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes of different origin. *Plant Physiology and Biochemistry* 118: 427–437. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2017.07.006>
- BINOTT J. J. 2015: Physiological and molecular characterization of Kenyan barley lines (*Hordeum vulgare* L.) for abiotic stress tolerance and malting attributes. PhD Dissertation, Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn. <https://d-nb.info/1084760584/34>
- BLÁHA L., STŘEDA T. 2016: Plant integrity – the important factor of adaptability to stress conditions. *Abiotic and Biotic Stress in Plants – Recent Advances and Future Perspectives*. <https://doi.org/10.5772/62306>
- CHAUMONT F., TYERMAN S. D. 2014: Aquaporins: highly regulated channels controlling plant water relations. *Plant Physiology* 164(4): 1600–1618. <https://doi.org/10.1104/pp.113.233791>
- CHAVES M. M., FLEXAS J., PINHEIRO C. 2009: Photosynthesis under drought and salt stress: regulation mechanisms from whole plant to cell. *Annals of Botany* 103(4): 551–560. <https://doi.org/10.1093/aob/mcn125>
- CHEN G., LI C., SHI Y., NEVO E. 2008: Wild barley, *Hordeum spontaneum*, a genetic resource for crop improvement in cold and arid regions. *Sciences in Cold and Arid Regions* 1: 0115–0124.
- CHEN G., LI H., WEI Y., ZHENG Y. L., ZHOU M., LIU C. 2016: Pleiotropic effects of the semi-dwarfing gene *uzu* in barley. *Euphytica* 209: 749–755. <https://doi.org/10.1007/s10681-016-1668-4>
- CIEŚLA A., MITUŁA F., MISZTAŁ L., FEDOROWICZ-STROŃSKA O., JANICKA S., TAJDEŁ-ZIELIŃSKA M., MARCZAK M., JANICKI M., LUDWIKÓW A., SADOWSKI J. 2016: A role for barley calcium-dependent protein kinase CPK2a in the response to drought. *Frontiers in Plant Science* 7: 1550. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01550>
- CLOSE T. J., DONG-WOOG C., SALVI S., TUBEROSA R., RYABUSHKINA N., NEVO E. 2000: Allelic variation at loci encoding dehydrins in wild and cultivated barley. In: *Plant and Animal Genome, San Diego, VIII*: 9–12.
- DASZKOWSKA-GOLEC A., SKUBACZ A., MARZEC M., SŁOTA M., KUROWSKA M., GAJECKA M., GAJEWSKA P., PŁOCINICZAK T., SITKO K., PACAK A., SZWEYKOWSKA-KULINSKA Z., SZAREJKO I. 2017: Mutation in HvCBP20 (Cap Binding Protein 20) adapts barley to drought stress at phenotypic and transcriptomic levels. *Frontiers in Plant Science* 8: 942. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00942>
- DENG G., LIANG J., XU D., LONG H., PAN ZH., YU M. 2013: The relationship between proline content, the expression level of P5CS ( $\Delta^1$ -pyrroline-5-carboxylate synthetase), and drought tolerance in Tibetan hulless barley (*Hordeum vulgare* var. *nudum*). *Russian Journal of Plant Physiology* 60(5): 693–700. <https://doi.org/10.1134/S1021443713050038>
- DJEMAL R., MILA I., BOUZAYEN M., PIRRELLO J., KHOUDI H. 2018: Molecular cloning and characterization of novel WIN1/SHN1 ethylene responsive transcription factor HvSHN1 in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Journal of Plant Physiology* 228: 39–46. <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2018.04.019>
- FARALLI M., LEKTEMUR C., ROSELLINI D., GÜREL F. 2015: Effects of heat shock and salinity on barley growth and stress-related gene transcription. *Biologia Plantarum* 59(3): 537–546. <https://doi.org/10.1007/s10535-015-0518-x>
- FEDOROWICZ-STROŃSKA O., KOCZYK G., KACZMAREK M., KRAJEWSKI P., SADOWSKI J. 2017: Genome-wide identification, characterisation and expression profiles of calcium-dependent protein kinase genes in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Journal of Applied Genetics* 58(1):11–22. <https://doi.org/10.1007/s13353-016-0357-2>



- FEUILLET C., LANGRIDGE P., WAUGH R. 2008: Cereal breeding takes a walk on the wild side. *Trends in Genetics* 24(1): 24–32. <https://doi.org/10.1016/j.tig.2007.11.001>
- GOUS P. W., GILBERT R. G., FOX G. P. 2015: Drought-proofing barley (*Hordeum vulgare*) and its impact on grain quality: a review. *Journal of The Institute of Brewing* 121: 19–27. <https://doi.org/10.1002/jib.187>
- GUO B., WEI Y., XU R., LIN S., LUAN H., LV C. 2016: Genome-wide analysis of APETALA2/ethylene-responsive factor (AP2/ERF) gene family in barley (*Hordeum vulgare* L.). *PLoS ONE* 11(9): e0161322. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161322>
- GÜREL F., ÖZTÜRK Z. N., UÇARLI C., ROSELLINI D. 2016: Barley genes as tools to confer abiotic stress tolerance in crops. *Frontiers in Plant Science* 7: 1137. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01137>
- HABTE E., MÜLLER L. M., SHTAYA M., DAVIS S. J., KORFF M. 2014: Osmotic stress at the barley root affects expression of circadian clock genes in the shoot. *Plant, Cell and Environment* 37: 1321–1337. <https://doi.org/10.1111/pce.12242>
- HANSON A. D., NELSON C. E., EVERSON E. H. 1977: Evaluation of free proline accumulation as an index of drought resistance using two contrasting barley cultivars. *Crop Science* 17: 720–726. <https://doi.org/10.2135/cropsci1977.0011183X001700050012x>
- HARB A., AWAD D., SAMARAH N. 2015: Gene expression and activity of antioxidant enzymes in barley (*Hordeum vulgare* L.) under controlled severe drought. *Journal of Plant Interactions* 10(1): 109–116. <https://doi.org/10.1080/17429145.2015.1033023>
- HARB A. M., SAMARAH N. H. 2015: Physiological and molecular responses to controlled severe drought in two barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes. *Journal of Crop Improvement* 29(1): 82–94. <https://doi.org/10.1080/15427528.2014.976802>
- HAYANO-KANASHIRO C., CALDERON-VAZQUEZ C., IBARRA-LACLETTE E., HERRERA-ESTRELLA L., SIMPSON J. 2009: Analysis of gene expression and physiological responses in three Mexican maize landraces under drought stress and recovery irrigation. *PLoS ONE* 4(10): e7531. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0007531>
- JANECZKO A., GRUSZKA D., POCIECHA E., DZIURKA M., FILEK M., JURCZYK B., KALAJI H. M., KOCUREK M., WALIGÓRSKI P. 2016: Physiological and biochemical characterisation of watered and drought-stressed barley mutants in the HvDWARF gene encoding C6-oxidase involved in brassinosteroid biosynthesis. *Plant Physiology and Biochemistry* 99: 126–141. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2015.12.003>
- KARAMI A., SHAHBAZI M., NIKNAM V., SHOBBAR Z. S., TAFRESHI R. S., ABEDINI R., MABOOD H. E. 2013: Expression analysis of dehydrin multigene family across tolerant and susceptible barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes in response to terminal drought stress. *Acta Physiologiae Plantarum* 35: 2289–2297. <https://doi.org/10.1007/s11738-013-1266-1>
- LI C. D., LANGRIDGE P., ZHANG X. Q., ECKSTEIN P. E., ROSSNAGEL B. G., LANCE R. C. M. 2002: Mapping of barley (*Hordeum vulgare* L.)  $\beta$ -amylase alleles in which an amino acid substitution determines  $\beta$ -amylase isoenzyme type and the level of free  $\beta$ -amylase. *Journal of Cereal Science* 35: 39–50. <https://doi.org/10.1006/jcrs.2001.0398>
- MATSUMOTO T., MORISHIGE H., TANAKA T., KANAMORI H., KOMATSUDA T., SATO K., ITOH T., WU J., NAKAMURA S. 2014: Transcriptome analysis of barley identifies heat shock and HD-Zip I transcription factors up-regulated in response to multiple abiotic stresses. *Molecular Breeding* 34: 761–768. <https://doi.org/10.1007/s1103201400489>
- MAZZUCOTELLI E., MASTRANGELO A. M., CROSATTI C., GUERRA D., STANCA A. M., CATTIVELLI L. 2008: Abiotic stress response in plants: when post-transcriptional and post-translational regulations control transcription. *Plant Science* 174(4): 420–431. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2008.02.005>

- MEZER DE M, TURSKA-TARASKA A., KACZMAREK Z., GLOWACKA K., SWARCEWICZ B., RORAT T. 2014: Differential physiological and molecular response of barley genotypes to water deficit. *Plant Physiology and Biochemistry* 80: 234–248.  
<https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2014.03.025>
- NAGY B., MAJER P., MIHÁLY R., PAUK J., HORVÁTH G. V. 2016: Stress tolerance of transgenic barley accumulating the alfalfa aldose reductase in the cytoplasm and the chloroplast. *Phytochemistry* 129: 14–23. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2016.07.007>
- PAPAEFTHIMIOU D., TSAFTARIS A. S. 2012a: Significant induction by drought of HvPKDM7-1, a gene encoding a jumonji-like histone demethylase homologue in barley (*H. vulgare*). *Acta Physiologiae Plantarum* 34(3): 1187–1198. <https://doi.org/10.1007/s11738-011-0915-5>
- PAPAEFTHIMIOU D., TSAFTARIS A.S. 2012b: Characterization of a drought inducible trithorax-like H3K4 methyltransferase from barley. *Biologia Plantarum* 56(4): 683–692.  
<https://doi.org/10.1007/s10535-012-0125-z>
- POSPÍŠILOVÁ H., JISKROVÁ E., VOJTA P., MRÍZOVÁ K., KOKÁŠ F., ČUDEJKOVÁ M. M., BERGOUNOUX V., PLÍHAL O., KLIMEŠOVÁ J., NOVÁK O., DZUROVÁ L., FRÉBORT I., GALUSZKA P. 2016: Transgenic barley overexpressing a cytokinin dehydrogenase gene shows greater tolerance to drought stress. *New Biotechnology* 33(5B): 692–705.  
<https://doi.org/10.1016/j.nbt.2015.12.005>
- POURABED E., GOLMOHAMADI F. G., MONFARED P. S., RAZAVI S. M., SHOBBAR Z. S. 2015: Basic leucine zipper family in barley: genome-wide characterization of members and expression analysis. *Molecular Biotechnology* 57(1): 12–26. <https://doi.org/10.1007/s12033-014-9797-2>
- QIAN G., HAN Z., ZHAO T., DENG G., PAN Z., YU M. 2007: Genotypic variability in sequence and expression of HVA1 gene in Tibetan hullless barley, *Hordeum vulgare* ssp. *vulgare*, associated with resistance to water deficit. *Australian Journal of Agricultural Research* 58(5): 425–431.  
<https://doi.org/10.1071/AR06300>
- RAMIREDDY E., HOSSEINI S. A., EGGERT K., GILLANDT S., GNAD H., WIRÉN N., SCHMÜLLING T. 2018: Root engineering in barley: increasing cytokinin degradation produces a larger root system, mineral enrichment in the shoot and improved drought tolerance. *Plant Physiology* 177: 1078–1095. <https://doi.org/10.1104/pp.18.00199>
- REZAEI M. K., SHOBBAR Z.-S., SHAHBAZI M., ABEDINI R., ZARE S. 2013: Glutathione S-transferase (GST) family in barley: Identification of members, enzyme activity, and gene expression pattern. *Journal of Plant Physiology* 170(14): 1277–1284.  
<https://doi.org/10.1016/j.jplph.2013.04.005>
- SCHMIDTHOFFER I., SZILÁK L., MOLNÁR P., CSONTOS P., SKRIBANEK A. 2018: Drought tolerance of European barley (*Hordeum vulgare* L.) varieties. *Agriculture (Poľnohospodárstvo)*, 64(3): 137–142. <https://doi.org/10.2478/agri-2018-0014>
- SEILER C., HARSHAVARDHAN V. T., REDDY P. S., HENSEL G., KUMLEHN J., ESCHEN-LIPPOLD L., RAJESH K., KORZUN V., WOBUS U., LEE J., SELVARAJ G., SREENIVASULU N. 2014: Abscisic acid flux alterations result in differential abscisic acid signaling responses and impact assimilation efficiency in barley under terminal drought stress. *Plant Physiology* 164: 1677–1696.  
<https://doi.org/10.1104/pp.113.229062>
- SHAAR-MOSHE L., HÜBNER S., PELEG Z. 2015: Identification of conserved droughtadaptive genes using a cross-species meta-analysis approach. *BMC Plant Biology*. 15: 111.  
<https://doi.org/10.1186/s12870-015-0493-6>
- SINGH T. N., ASPINALL D., PALEG L. G. 1972: Proline accumulation and varietal adaptability to drought in barley: a potential metabolic measure of drought resistance. *Nature New Biology* 236(67): 188–190. <https://doi.org/10.1038/newbio236188a0>
- SKRIBANEK A., SCHMIDTHOFFER I., CSONTOS P. 2016: Szárazságstressz hatása 22 árpafajta csíranövényének fotoszintetikus paramétereire. *Botanikai Közlemények* 103(2): 237–248.  
<https://doi.org/10.17716/BotKozlem.2016.103.2.237>

- SŃIEGOWSKA-ŚWIERK K., DUBAS E., RAPACZ M. 2015: Drought-induced changes in the actin cytoskeleton of barley (*Hordeum vulgare* L.) leaves. *Acta Physiologiae Plantarum* 37: 73. <https://doi.org/10.1007/s11738-015-1820-0>
- SUPRUNOVA T., KRUGMAN T., DISTELFELD A., FAHIMA T., NEVO E., KOROL A. 2007: Identification of a novel gene (Hsdr4) involved in water-stress tolerance in wild barley. *Plant Molecular Biology* 64(1–2): 17–34. <https://doi.org/10.1007/s11103-006-9131-x>
- SUPRUNOVA T., KRUGMAN T., FAHIMA T., CHEN G., SHAMS I., KOROL A., NEVO E. 2004: Differential expression of dehydrin genes in wild barley, *Hordeum spontaneum*, associated with resistance to water deficit. *Plant, Cell and Environment* 27: 1297–1308. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.2004.01237.x>
- SVOBODA P., JANSKA A., SPIWOK V., PRASIL I. T., KOSOVA K., VITAMVAS P., OVESNA J. 2016: Global scale transcriptional profiling of two contrasting barley genotypes exposed to moderate drought conditions: Contribution of leaves and crowns to water shortage coping strategies. *Frontiers in Plant Science* 7: 1958. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01958>
- SZIGETI Z. 2018: A növényi stresszel kapcsolatos felfogásunk változásai. *Botanikai Közlemények* 105(2): 165–178. <https://doi.org/10.17716/BotKozlem.2018.105.2.165>
- TEMEL A., JANACK B., HUMBECK K. 2017: Drought stress-related physiological changes and histone modifications in barley primary leaves at HSP17 gene. *Agronomy* 7: 43. <https://doi.org/10.3390/agronomy7020043>
- TESTER M., LANGRIDGE P. 2010: Breeding technologies to increase crop production in a changing world. *Science* 327(5967): 818–822. <https://doi.org/10.1126/science.1183700>
- VELASCO-ARROYO B., DIAZ-MENDOZA M., GOMEZ-SANCHEZ A., MORENO-GARCIA B., SANTAMARIA M. E., TORIJA-BONILLA M., HENSEL G., KUMLEHN J., MARTINEZ M., DIAZ I. 2018: Silencing barley cystatins HvCPI-2 and HvCPI-4 specifically modifies leaf responses to drought stress. *Plant Cell & Environment* 41: 1776–1790. <https://doi.org/10.1111/pce.13178>
- VERSALUS P.E., AGARWAL M., KATIYAR-AGARWAL S., ZHU J., ZHU J.-K. 2006: Methods and concepts in quantifying resistance to drought, salt and freezing, abiotic stresses that affect plant water status. *The Plant Journal* 45: 523–539. <https://doi.org/10.1111/j.1365-313x.2005.02593.x>
- WEHNER G., BALKO C., HUMBECK K., ZYPRIAN E., ORDON F. 2016: Expression profiling of genes involved in drought stress and leaf senescence in juvenile barley. *BMC Plant Biology* 16: 3. <https://doi.org/10.1186/s12870-015-0701-4>
- WÓJCIK-JAGLA M., RAPACZ M., BARCIK W., JANOWIAK F. 2012: Differential regulation of barley (*Hordeum distichon*) HVA1 and SRG6 transcript accumulation during the induction of soil and leaf water deficit. *Acta Physiologiae Plantarum* 34: 2069–2078. <https://doi.org/1007/s11738-012-1004-0>
- WU X., CAI K., ZHANG G., ZENG F. 2017: Metabolite profiling of barley grains subjected to water stress: to explain the genotypic difference in drought-induced impacts on malting quality. *Frontiers in Plant Science* 8: 1547. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01547>
- XIA Y., LI R., BAI G., SIDDIQUE K., VARSHNEY R. K., BAUM M., YAN G., GUO P. 2017: Genetic variations of HvP5CS1 and their association with drought tolerance related traits in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Scientific Reports* 7(1): 7870. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08393-0>
- XIA Y., LI R., NING Z., BAI G., SIDDIQUE K., YAN G., BAUM M., VARSHNEY R. K., GUO P. 2013: Single nucleotide polymorphisms in HSP17.8 and their association with agronomic traits in barley. *PLoS ONE* 8(2): e56816. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056816>
- XU Q. J., WANG Y. L., WEI Z. X., YUAN H. J., ZENG X. Q., TASHI N. 2017: Cloning and functional characterization of the HbSYR1 gene encoding a syntaxin-related protein in Tibetan hul-

- less barley (*Hordeum vulgare* L. var. *nudum* HK. f.). Genetics and Molecular Research 16(3): gmr16038909. <https://doi.org/10.4238/gmr16038909>
- XU Z.-S., NI Z.-Y., LI Z.-Y., LI L.-C., CHEN M., GAO D.-Y., YU X.-D., LIU P., MA Y.-Z. 2009: Isolation and functional characterization of HvDREB1-a gene encoding a dehydration-responsive element binding protein in *Hordeum vulgare*. Journal of Plant Research 122(1): 121–130. <https://doi.org/10.1007/s10265-008-0195-3>.
- YAO X., WU K., YAO Y., LI J., REN Y., CHI D. 2017: The response mechanism of the HVA1 gene in hulless barley underdrought stress. Italian Journal of Agronomy. 12(804): 357–363. <https://doi.org/10.4081/ija.2017.804>
- YUAN H. J., LUO X. M., NYIMA T. S., WANG Y. L., XU Q. J., ZENG X. Q. 2015: Cloning and characterization of up-regulated HbSINA4 gene induced by drought stress in Tibetan hulless barley. Genetics and Molecular Research 14(4): 15312–15319. <https://doi.org/10.4238/2015.November.30.7>

## REVIEW

### Genetic background of drought tolerance in barley

I. SCHMIDTHOFFER<sup>1</sup>, P. CSONTOS<sup>2</sup> and A. SKRIBANEK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biology Department, Faculty of Dániel Berzsenyi Teacher Training Center, Eötvös Loránd University, H–9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4, Hungary; [keri.schmidthoffer.ildiko@sek.elte.hu](mailto:keri.schmidthoffer.ildiko@sek.elte.hu); [skribanek.anna@sek.elte.hu](mailto:skribanek.anna@sek.elte.hu)

<sup>2</sup>Institute for Soil, Science and Agricultural Chemistry, Centre for Agricultural Research, Hungarian Academy of Sciences, H–1022 Budapest, Herman O. út 15, Hungary; [cspeter@rissac.hu](mailto:cspeter@rissac.hu)

Accepted: 9 May 2019

**Key words:** drought stress, genes, *Hordeum vulgare*, review, stress tolerance.

Increasing the drought tolerance of cultivated crops is becoming a priority from a practical point of view. The identification and deeper understanding of genes involved in drought tolerance receives a great emphasis. In this work, we summarize the genes (*Hsdr4*, *Dhn1*, *Dhn3*, *Dhn5*, *Dhn9*, *PSCS*, *HSP17*, *HSP18*, *HSP70*, *HSP90* and *HVA1*) that have been associated with drought tolerance for barley (*Hordeum vulgare* L.) and investigated in detail. The expression of these genes may indicate the degree of drought tolerance.

## NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállították: S.-FALUSI Eszter, TAMÁS Júlia és PIFKÓ Dániel

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(2018. október–december)

Elnök: Csontos Péter; alelnök: Szerdahelyi Tibor; titkár: Bódis Judit; jegyző: S.-Falusi Eszter

### 1489. szakülés 2018. október 15.

Kihelyezett szakülés a Pannon Egyetem Georgikon Karán  
és szakmai kirándulás a Keszthelyi-hegységbe

Keszthelyi tagtársaink vezetésével, délelőtt szakmai kiránduláson vettünk részt, amelynek részletes, képes beszámolója a Magyar Biológiai Társaság honlapján a [http://www.mbt-biologia.hu/gen/pro/mod/cik/cik\\_szoveg\\_kiiras.php?i\\_szo\\_azo=155](http://www.mbt-biologia.hu/gen/pro/mod/cik/cik_szoveg_kiiras.php?i_szo_azo=155) címen olvasható. Az előadások meghallgatására a délután folyamán került sor.

1. BALOGH Lajos: Száz éve hunyt el Freh Alfonz (1832–1918) kőszegi botanikus, benedekrendi természetrajztanár, akinek herbáriumait a szombathelyi Savaria Múzeum őrzi. Hozzászolt: Schmidt Dávid, Csontos Péter, Szabó István.

Freh Alfonz Sándor (1832. aug. 11. Kőszeg – 1918. júl. 4. Kőszeg) bencés természetrajz-tanár, botanikus, entomológus, a 19. század végén – 20. század elején működött neves kőszegi botanikus triász legidősebb tagja volt. (Két társa: dr. Waisbecker Antal, 1835 Kőszeg – 1916 Kőszeg, Vasvármegye tisztifőorvosa, aki Chernel István a Vasvármegyei Múzeum természetrajzi gyűjteményének alapítója volt; és Piers Vilmos, 1838 Tarnopol – 1920 Kőszeg, őrnagy, a kőszegi Katonai Alreáliskola természetrajztanára.) Munkásságuk révén korukban Kőszeg vidéke egyike volt a legalaposabban kikutatott flórájú területeknek Magyarországon.

Freh Alfonz a Kőszegen töltött gyermekkor, alapfokú iskolai, majd gimnáziumi évek után 18 évesen, 1850-ben belépett a Szent Benedek-rendbe, Pannonhalmán folytatva tanulmányait, majd 1855-ben örök fogadalmat tett. 1857-ben áldozópappá szentelték, ezt követően visszatért Kőszegre, s ott is maradt haláláig. A Pannonhalmi Szent Benedek Rend Kőszegi Katolikus Ferenc József Gimnáziumában 1857–1864-ig, majd 1867–1885-ig természetrajz-tanárként tanított (időközben hitszónokként működött Kőszegen), majd az utolsó évben igazgatóként is munkálkodott. 1887-ben vonult nyugalomba, ami után aranymisésként töltötte pihenő éveit a gimnázium falai között.

Tanári évtizedei alatt jelentős természetrajzi gyűjteményeket is létrehozott. A Kőszeg környékén gyűjtött állatfajok első hiteles közlöje (1878), főként a rovarok jó ismerője volt, de ilyen gyűjteményei sajnos nem maradtak fenn. Kőszeg és környéke növényteni kutatásának is első apostolaként és ismertetőjeként gyömolcsöző kapcsolatot ápolt több hazai és osztrák botanikus-sal; előbbieik közül különösen Borbás Vincével, aki nagyszabású Vas megyei flóraművében (1887) sokszor hivatkozik Freh terepen kalauzoló segítségére, adataira. Míg Frehnek első flóraművében (1876) 666 taxont, addig a másodikban (1883) 1116-ot sikerült Kőszeg és környékéről kimutatnia, amely Borbás vasi flóraműve előtt a leggazdagabb enumeráció volt a térségre nézve. Freh olykor távolabbi tájakat is felkeresett, erről tanúskodnak például a Magas-Tátra havasaiból származó her-

bárium lapjai. Működése serkentőleg hatott a térség további természetrajzi kutatására is (lásd például Waisbecker Antal és Piers Vilmos botanikusok, vagy Chernel István ornitológus életművét).

Florisztikai kutatásait gyűjtőmunkával is alátámasztotta, amelyek eredményeképpen két jelentős herbáriumi gyűjteménye maradt fenn; ezeket a 20. század közepe óta a szombathelyi Savaria Múzeum Herbárium (SAMU) őrzi. A *Herbarium Florae Ginsiensis* (Kőszegi növényeinek gyűjteménye) közel 2200 lapot tartalmaz. Gyűjtési időszaka 1879–1889 közötti, gyűjtői elsősorban Freh Alfonz, Borbás Vince, kisebb részben Márton József, Zorkóczy Lajos és Waisbecker Antal. Oktatási célokat is szolgált a *Herbarium Gymnasii Ginsiensis* (A kőszegi gimnázium növénygyűjteménye), amely közel 1800 lappal bír. Gyűjtési időszaka az 1850-es évektől az 1890-es évekig terjed, gyűjtői Borbás Vince, Tomek Anasztás, Ebenhöch Xavér Ferenc, Freh Alfonz, Ballay Valér, TT[?] és Gallik Oszvald bencések, valamint Zorkóczy Lajos és Steimitz W. A gyűjteményben sok a lelőhely nélküli növény; az ismert lelőhelyűek elsősorban a Pannonhalmi-dombság, Koronczó, Budapest, Kőszeg, Schneeberg (Ausztria), Nagyszombat és Tátrafüred (utóbbi kettő ma Szlovákia) térségéből származnak. Mindkét herbárium közlési célú feldolgozása folyamatban van.

A 86 éves korában elhunyt és a kőszegi temető Szent Benedek-rendi sírboltjában nyugvó Freh Alfonz Sándor emlékét őrzik a kőszegi régi jezsuita/piarista/bencés rendházon Kőszeg Város Tanácsa (1978), a Stájerházaknál a Chernel István Természetbarát Egyesület és az Erdőgazdasági Rt. (2000) által állított emléktáblák. Emléket állít neki két növény tudományos neve is: a *Galeopsis frehi* Borbás 1887 (Vasvárm. fl.), ma *G. segetum* Necker forma *frehi* (Borbás 1887) Soó 1965 (syn. *G. dubia* Leers forma *frehi* (Borbás 1887) Jávorka 1925), a vetési kenderkefű kisvirágú, zöldebb alakja, továbbá a *Rubus frehi* Borbás 1884 (Temes m. veg.), mely taxon Gáyer, Jávorka, majd Soó (1966, Synopsis II: 189) szerint a *R. agrestis* W. et K. = *R. caesius* × *canescens*, a hamvas és molyhos szeder keverékfaja.

Freh Alfonz 28 évi tanársága alatt négyezer tanítványt nevelt a természet szeretetére. Tanította többek között Chernel István, a később nemzetközi hírűvé vált kőszegi tudós madártan-kutatót és természetvédőt, aki 1908-ban a Vasvármegyei – ma Savaria – Múzeum Természetrajzi Társulatát is alapította. Ő az alábbi sorokkal búcsúzott szeretett mesterétől: „*Herbáriumod növényei elfonynyadtak, megszáradtak; de azok a babérlevelek, a miket mint ember és tanár gyűjtöttél magadnak, zöldülni fognak s nem asznak el sohasem!*”.

2. BARTHA Sándor, ZIMMERMANN Zita, SZABÓ Gábor, HÁZI Judit, MOJZES Andrea, CSATHÓ András István, KOMOLY Cecília, ÓNODI Gábor, KRÖEL-DULAY György: Időjárási szélsőségekre adott vegetációs válaszok leírása mikro-leptéktű fajcsere-mintázatokkal. Hozzászóló: Bódis Judit, Schmidt Dávid, Szabó István, Balogh Lajos, Csontos Péter.

A nyílt évelő homokpusztagyepben folyó EXDRAIN terepkísérletben az egyszerű szélsőséges aszály és a hosszú távú csapadékváltozás (ismétlődő száraz évek vagy nedves évek) önálló és együttes ökológiai hatásait vizsgáljuk (2 × 4 = 8 kezelés-kombináció, hat ismétlés, összesen 48 parcella). A kutatás Fülöpháza közelében folyik több szakterület kutatóinak közreműködésével, kiterjedve az ökoszisztéma szerkezetében, összetételében (növények, fonálférgék, gombák) és működésében (primer produkció, avarle bomlás, biomassa-allokáció) megfigyelhető változásokra. A jelen előadásban a hat éve tartó mikrocönológiai vizsgálatok első eredményeiről számolunk be.

Vizsgálatainkkal a kezelések hatására végbemenő vegetációdinamikai folyamatokat a növénytársulás términtázatának megismételt felvételezésével követjük nyomon. A fajok jelenlétét 5 cm × 5 cm felbontású és 0.5 m × 1.5 m kiterjedésű térképeken rögzítjük. A felvételezések 2013-ban kezdődtek, eleinte évente egyszer, 2015 óta évente kétszer (májusban és szeptemberben) készülnek. Alkalmanként 48 × 300 = 14 400 mikrokvadrátot mérünk fel. A növénytársulás szerveződésének változásait információstatistikai módszerekkel értékeljük.

Az általunk alkalmazott finom felbontás mellett a mikrokvadrátok zöme (kb. 95%) üres vagy egyetlen fajt tartalmaz. Ez lehetőséget ad a fajok közötti időbeli cserék részletes és pontos nyomon kö-

vetésére. Az aszálykezelés hatására tömegesen elpusztultak a domináns faj, a magyar csenkesz (*Festuca vaginata*) egyedei. Helyüket elsősorban kriptogámok (*Tortula ruralis*, kb. 60%-ban) és egyéves fajok (pl. *Secale sylvestre*, kb. 10%-ban) foglalták el, vagy pedig a helyük üresen maradt (kb. 25%). Eredményeink szerint a domináns faj csak elenyészően ritkán cserélődik közvetlenül más évelő fű vagy kétszikű fajra. Ez mutatja a klimatikus fluktuációk kiemelt szerepét a társulás összetételének és dinamikájának a meghatározásában. A kezeléseik közül az egyszeri szélsőséges aszálykezelés hatására a domináns csenkesz populáció több mint 90%-a elpusztult, majd viszonylag hamar, 2-3 év alatt regenerálódott. Ismételt aszálykezelés a pusztulási folyamat kiteljesedését és a regeneráció elmaradását vonta maga után, míg az öntözés hatására a csenkesz gyorsabban regenerálódott, a kontrollhoz képest elszaporodott, és ezekben a mintavételi egységekben idővel lecsökkent a diverzitás. Ugyanakkor az egyedi kvadrátok viselkedése igen eltérő volt a kiindulási állapot, a túlélő vegetációs szerkezet és a további helyi kezeléseik függvényében. A helyi vegetációs válaszok ezen diverzitása a teljes állomány léptékében valószínűleg megnöveli a szerkezeti sokféleséget és hozzájárul a rendszer egészének a stabilitásához. Az ismétlődően jelentkező szélsőséges időjárási események (pl. aszályok) veszélye, hogy térben és időben egyaránt csökkenthetik a társulás béta-diverzitását, csökkentve az adaptív válaszokra való képességet, s ezáltal az állomány stabilitását.

A kutatást az NKFIH K-112576 és K-129068 pályázatok támogatták.

3. SCHMIDT Dávid, SZABÓ István: Megjegyzések a Degen-sárma (*Ornithogalum degenianum* Polgár) elterjedéséhez és nevezéktanához. Hozzászóló: Óvári Miklós, Bódis Judit, Balogh Lajos, Bartha Sándor.

4. FÜLÖP Bence, NYÁRI László, DEÁK Márk, BALOGH Annamária, MOLNÁR Csaba, BÓDIS Judit, SISÁK István, VADÁSZ Csaba: Felső-kiskunsági záródó homokpusztagyepek (*Festucetum wagneri*) természetvédelmi szempontból kitüntetett jelentőségű növényfajainak termőhelyi igényei. Hozzászóló: Bartha Sándor, Bódis Judit, Csontos Péter.

A záródó homokpusztagyep egy speciális, fajgazdag élőhelytípus, amelyhez számos specialista növény köthető. A homoki termőhelyeken kiemelt jelentőséggel bírnak az edafikus jellemzők. Vizsgálatunkkal arra kerestük a választ, hogy a mikroléptékű különbségek hogyan befolyásolják a fajok megjelenését, elsősorban a talajtani jellemzők és a védett fajok előfordulása közti összefüggést.

A vizsgálatokat a Felső-Kiskunságban végeztük, 2017 és 2018 nyarán. Hét különböző termőhelyen, 18 linea mentén, 208 ponton készítettünk cönológiai felvételeket és gyűjtöttünk talajmintákat. A talajmintákat a felső humuszos (A-szint) és az alatta található humuszmentes rétegből (C-szint) gyűjtöttük, a mintákon szemcseméret-eloszlást, humusz- (a felső talajréteg esetében) és mésztartalom meghatározást, illetve színmérést végeztünk. Az adatelemzés során varianciaanalízist (és Tukey-tesztet), főkomponens analízist és ward linkage módszert használtunk.

A cönológiai felvételekben 108 növényfaj 2235 előfordulását rögzítettük, 14 védett és 1 fokozottan védett fajt észleltünk. Az egyes termőhelyek elkülönültek, leginkább a mésztartalom alapján, de a durva homok frakciók alapján is 3 csoport volt.

Kirajzolták a vizsgált védett növények termőhely preferenciái, így pl. az *Ephedra distachya*, a *Festuca wagneri*, a *Stipa borysthénica* a humuszos réteg vastagságát, a mésztartalmat és az 1 mm – 2 mm közötti talajfrakció arányát tekintve tág tűrésű, míg az *Alkanna tinctoria*, a *Gypsophila arenaria*, az *Iris arenaria* és az *Iris variegata* sokkal szűkebb tartományban fordul elő.

A védett fajok előfordulását a termőhelyi tényezők közül leginkább az alsó és felső szint mésztartalma határozta meg. Átfedő csoportok jöttek létre a humuszos réteg vastagsága és a durva homok frakció aránya (mindkét szint) alapján. A többi vizsgált tényező alapján nem különültek el csoportok. A vizsgálatok eredményei egyrészt rámutatnak egy, az edafikus tényezők szerinti finom, de határozottan kirajzolódó niche szegregációra, másrészt lehetővé teszik a jövőbeli élőhely-rekonstrukciók során a termőhelyek finom léptékű edafikus viszonyainak megfelelő fajkészlet kiválasztását és alkalmazását.

5. PACSAI Bálint, BÓDIS Judit: *Epipactis* fajok elterjedését befolyásoló tényezők vizsgálata a Dunántúl középső részén. Hozzászolt: Óvári Miklós, Bódis Judit, Csontos Péter, Bartha Sándor, Schmidt Dávid.

A nőszőfüvek (*Epipactis*) hazánk legnépesebb orchidea-nemzetsége: 22 taxon előfordulását jelezték eddig az országból. Hatékony védelmük érdekében kívánatos ökológiájuk feltárása, életmódjuk megértése. Munkánk célja a nőszőfűfajok elterjedését befolyásoló tényezők kiválasztása és azok hatásainak vizsgálata volt. Az adatgyűjtést (2014–2018) a Keszthelyi-hegységben, a Zalai-dombság északkeleti részén és a Déli-Bakonyban végeztük. Ezt követően erdészeti leírólapok, domborzati modellek és földtani térkép alapján az egyes előfordulásokhoz hozzárendeltük ökológiai szempontból releváns adatokat, majd statisztikai vizsgálatok (SPSS 23.0) segítségével kiválasztottuk az egyes fajok esetében legjobb felbontást eredményező tényezőket.

5223 nőszőfű tő felvételezésére került sor 1261 ponton, ezek 15 taxonba tartoztak. Három tényezőt (erdőrészletek összetétele fafajok szerint, genetikai talajtípus, alapkőzet-típus) találtunk, amelyek szignifikáns mértékben befolyásolták a nőszőfűfajok elterjedését. A fafajokkal való kapcsolatuk alapján három csoportot különböztethetünk meg: (1) feketefenyőhöz, (2) bükkhöz erősen kötődő fajok, (3) változatos fajösszetételű erdőkben előforduló, de leginkább cserhez kötődő fajok. Az egyes nőszőfű-előfordulásokhoz rendelt talajtípusok szerint a nőszőfűfajokat két csoportba sorolhatjuk be: (1) elsősorban rendzinán előforduló fajok, (2) mélyebb termőrétegű, leginkább agyagbemosódásos vagy rozsdabarna erdőtalajokon előforduló fajok. A nőszőfűfajok és az alapkőzet-típusok kapcsolatának vizsgálata során három csoportot különböztethetünk meg: (1) dolomithoz erősen kötődő fajok, (2) elsősorban löszön előfordulók, (3) változatos alapkőzet-típusokon előfordulók, de legnagyobb mértékben az üledékhez kötődők.

A három részletesen vizsgált tényező komplex értékelése során a taxonok két fő- és négy alcsoportba kerültek. Az eredmények alapján az egyes taxonok jellemezhetőek a vizsgált tényezők szempontjából. Így a kapott eredmények segíthetnek a fajok elterjedését limitáló tényezők meghatározásában, előfordulási gyakoriságuk megértésében, illetve lehetővé teszik hatékonyabb, célzott védelmüket, potenciálisan alkalmas élőhelyeik behatárolását.

#### 1490. szakülés, 2018. október 29.

1. PENKSZA Károly, SZABÓ Gábor, ZIMMERMANN Zita, LISZTES-SZABÓ Zsuzsa, PÁPAY Gergely, FÜRÉSZ Attila, JÁRDI Ildikó, BÖHM Éva Irén, S.-FALUSI Eszter: A *Festuca psammophila* Pawlus ser. hazai taxonjai. Hozzászolt: Böhm Éva Irén.

Maria Pawlus a *Festuca* nemzetségen belül 2 új seriest különített el. Az egyik a *Psammophila* series, amelybe a következő fajokat sorolta: *F. polesica* Zapal, *F. vaginata* W. et K., *F. psammophila* (Hack. ex Celak) Fritsch és *F. pallens* Host. Ezt Šmarda és munkatársai kiegészítették a *F. pseudovaginata* Penksza és a *F. glaucina* Stohr fajokkal. A kérdés az, hogy ezen fajok közül hazánk területén melyek fordulnak elő? Két kérdéskör is izgalmas. Az egyik a *Festuca pallens* alakkörhöz tartozik, hogy mely típusa él nálunk. A másik, hogy a *F. psammophila* taxon megtalálható-e hazánkban? Ezen túl ebbe a csoportba tartozik a *F. dominii* is, amit Krajina fajként írt le, és a taxonómiai megítélésén túl az európai homoki vegetáció szerveződésében betöltött szerepe miatt is jelentős. A hazai viszonyok között Borhidi szerint a *F. dominii* egyeduralkodó a savanyú homoki területeken. Šmarda és munkatársai viszont tisztázták a faj taxonómiai helyzetét, és a *F. psammophila* alfajaként értékeli, *F. psammophila* subsp. *dominii* (Krajina) P. Šmarda néven. Irodalmi és herbáriumi lapok ellenőrzésébe kezdtünk, valamint terepi vizsgálatokat folytatunk elsősorban a *Festuca vaginata* alakkörhöz tartozó taxonok további tisztázása érdekében.

A munkát az OTKA K-125423 pályázat támogatja.



2. TÓTH Tímea, HARMOS Krisztián, SALÁTA Dénes, PENKSZA Károly: A növényzet változásának vizsgálata a hollókői fás legelőn (2011–2017). Hozzászolt: Böhm Éva Irén, Csontos Péter.

A fás legelők olyan féltermészetes élőhelyek, amelyek a legeltetési állattartás során, emberi hatásra alakultak ki. Amennyiben potenciálisan erdőborítású területen helyezkednek el, állapotuk fenntartása csak a hagyományos gazdálkodási mód alkalmazása révén biztosítható. A külterjes állattartás visszaszorulásával ezeknek a területnek a legeltetése jórészt megszűnt, így a sukceszió hatására ezen élőhelyek eltűnőben vannak. Ezek a fás-gyepes élőhely komplexek hazánkban tájképi, tájtörténeti, tájhasználat-történeti és természeti értékekkel rendelkeznek. Kutatásunkat a Központi-Cserhát kistáj középső részén, a hollókői vártól délre található fás legelőn végeztük. A felhagyását követően 2008-ban kezdték újra a kisebb, fás legelő állapotban megmaradt területek legeltetését, majd 2013-ban a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság rehabilitációs munkálatokat hajtott végre a beerdősült fás legelő részekben, melynek során 20 hektáron tisztították meg a gyepet a felnőtt fáktól és cserjéktől. Vizsgálataink a növényzet összetételére és diverzitására irányultak. A korábban, 2011 júliusában készített növényzeti felmérés alapján végeztük ismétlő felvételezésünket 2017 júliusában a korábbi módszertant követve. A vizsgált területet nyílt, fás legelő, rehabilitált fás legelő és erdősült habitusokra különítettük el. Az adatok értékelését elvégeztük a növényzet összetételének életformák, szociális magatartástípusok, természetvédelmi érték kategóriák szerinti elemzésével, klaszter- és ordinációs analízissel, illetve a leggyakrabban használt diverzitásmutatók értékeinek összevetésével. Az eredményeket tekintve elmondható, hogy a rehabilitált fás legelő még átalakuló jelleget mutat. Ezen területrészen a fás szárú vegetáció még érdemben jelen van, visszaszorítása továbbra is fontos feladata lesz a jövőben itt zajló természetvédelmi kezeléseknél. A nyílt habitusban a zavarástűrő növények és a gyomok megjelenése ennek a habitusnak a zavartabbá válását mutatja, ezt vélhetően a megnövekedett zavarás, taposás okozhatja. A diverzitásvizsgálatokból kiderült, hogy a vizsgált terület növényzetének összességében vett diverzitása növekedett, ezért a területen végzett természetvédelmi kezelések hatásai mindenképpen biztatóak.

3. KERÉNYI-NAGY Viktor: Vitéz Habsburg–Lotaringiai József Ágost főherceg gyomgyűjteménye a Magyar Mezőgazdasági Múzeum és Könyvtár Agrobotanikai Gyűjteményében. Hozzászolt: Facsar Géza, Csontos Péter, Böhm Éva Irén.

A Magyar Mezőgazdasági Múzeum és Könyvtár Agrobotanikai gyűjteményének rendezésekor a beépített szekrények mögül került elő a „vitéz Habsburg–Lotaringiai József Ágost: Vetések közötti gyomnövények” című herbárium barna csomagoló papírba burkolva, spárgával átkötve, rajta: „Vetések közötti gyomnövények” és „József főherceg ő fensége ajándéka” feliratokkal. A herbáriumi anyag leltározatlan volt, Múzeumunkba vagy az Agrobotanikai gyűjteménybe kerüléséről információt nem sikerült fellelni. A herbárium 2 db fémborítóból, 2 almafajta leírásából és 130 db préselt növényből áll, leltári száma a tárgye gyűjteménynek: AG 2018.11.1.–134. A fedő fémborító piros címkéjén „I. Rendű Növények” felirat található, míg a hátsó fémborító piros címkéje felirat nélküli. A 2 almafajta nyomtatott leírása magyar és francia nyelvű: „V. Nemes Szercsik alma” (AG. 2018.11.2.) és „VI. Entz-Rozmarin.” (AG 2018.11.3.), melyek Angyal Dezső és Wachsmann Albert Magyar Pomológia – Pomologie Hongroise I–II. című kötetéből származnak. A herbáriumi lapokon található növények (AG 2018.11.4–133) jól meghatározottak, a tudományos név mellett a magyar név és a család tudományos neve került a főherceg által felírásra. A nevezéktani változásokból adódó pontosításon túl taxonómiai revíziók csak 5 esetben történtek. A herbáriumi értéke inkább történeti jellegű, mivel sem a gyűjtési hely, sem a gyűjtési idő nincs megadva. A fajok néhány kivételtől eltekintve közönségesek és tömegesek, valódi gyomfajokról van szó.

## 4. BÖHM Éva Irén: Tájérténet, tájhasználat a Visegrádi-hegység délkeleti peremén I.

A Szentendrei-Dunaág mellett, a 11-es út felett sorakoznak a Visegrádi-hegység délkeleti előhegyei (Pismány, Tyukos, Pécsin, Kis-Malomhegy, Nagy-Malomhegy, Kerekhegy stb.), fölükük magasodik az 528 méteres Nyerges-hegy, majd a háttérben megbúvó Berseg és a Vöröskő–Lőrinc laposa–Vértés-hegy–Ábrahám-bükk vonulata. Alapközeete vulkanikus eredetű (andezittufa, andezitláva), ezt lösz borítja, de az előhegyeken akár 90–100 méteres magasságig is kb. egy méteres mélységben ott vannak a Duna ősi kavicsteraszai. Ezeket a kis magasságú előhegyeket mély patak-völgyek, vízmosások választják el egymástól.

Már a bronzkor embere felfedezte ezt a tájat, a kelták pedig művelésbe vették az előhegyek délies (délkeleti) kitétséggű lejtőit, mint szőlőteraszokat. A Római Birodalom Pannonia provinciájának kikötőerődjeit és őrtornyait (limes) a parton építették ki, ezek közül az egyik 3. századi erődnek a maradványait a leányfalui benzinkútnál tárták fel. Ebben a korban villagazdaságok voltak Szentendrétől kezdve fel a Dunakanyarban Esztergomig, végig a hegyoldalakon.

A magyarok Megyer (vezéri) törzse vette birtokba a Dunakanyart, történészek véleménye szerint feltételezhető, hogy Kurszán fejedelem idejében a szigeteken legeltették a csordákat, méneseket, egészen fel a Szigetközre. Sőt, később is a Kartal-Kurszán és a Rosd nemzetségek birtokában volt a Pilis legnagyobb része, a kis Visegrád vármegyének ispánjai lehettek. Később köznemesi sorba kerültek, de még a 16. század elején is birtokosok voltak, pl. a Tah és a Leányfalvi családok is a Rosd nemzetségből származtak. A török hódoltság korában elnéptelenedett két település szőlőit a túlsó partról dereglyékkel átjáró pócsmegyeriek és tótfaluiek művelték. Az elhagyott, pusztává vált települések közül Várad, Vácsev, Torda és Tah szőlőit, szántóit, rétejeit Tótfalu lakossága művelte, míg a pócsmegyeriek Leányfaluét. Később egy Esterházy gróf lett a Boldogtanya, adóval kapcsolatos gondok miatt átíratta birtokát Szentendréhez, ezért olyan furcsa alakú itt Leányfalu határa.

Közelebbről Leányfalu egyik egykori szőlőhegyének tájérténetével, tájhasználatával foglalkoztam, a Kis-Malomhegyével. Az előhegy magassága alig 120 m, délről az Akácos utcánál egy patak medre határolja, míg északon az egykori malom környezetében források vannak és egy kikövezett árok. Minden patakmeder igen érzékeny a villámárvizekre, ezek nyomán megcsúszott a löszös talaj, a patakot csöben vezették át ezen a szakaszon. Ettől feljebb, már Szentendréhez tartozik egy hatalmas, mély, patakos vízmosás, amely a Felső-Boldogtanyától, a Nyerges-hegy alól vezet le a csapadékot.

Mint minden szőlőhegyet, a Kis-Malomhegyet is évszázadok óta teraszozva művelték, az egyes szőlőparcellák között vonalas jelekkel vésett nagy kövekkel jelölték ki a határt, ezek sok helyen napjainkig megmaradtak. De ez nem rovásírás. Ide dobták ki a köveket is. A szőlőket karózták, kötözték, kapálták, vagy néha kaszálták is. Mivel a magyar középkorban mindenkinek (még a zsellereknek is) lehetett szőlője, ezeken az előhegyeken nem maradt erdő, csak a mezsgyéken nőhettek fák és cserjék. Az 1880-as években pusztító filoxéra-vész a gyökérnemes szőlőket, egész római kori eredetű szőlőkultúránkat elpusztította. Az észak-amerikai szőlő-gyökértetű ma is ott van ezeknek a löszös talajú lejtőknek a talajában. Előbb megpróbálkoztak az amerikai, ellenálló alanyszőlőkre oltott szőlőfajták telepítésével, majd gyümölcsösöket létesítettek, de végül teljesen elhagyták a területet.

A teraszok becserjésedtek, beerdősültek. A szekérutak megmaradtak ugyan, de az erdőssztyepprétek területe egyre kisebb lett. Végül az 1960-as évektől megindultak a parcellázások, először hétvégi telkek, majd fokozatosan az évtizedek alatt ez alakult át lakóterületté, kertes családi házakkal. Érdekes módon a kerítések vonalában, patakok, vízfolyások mentén napjainkig tovább él az eredeti vegetáció sok növényfaja. *Acer campestre*, *Acer tataricum*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Rosa canina*, *Clematis vitalba*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus* stb. mellett *Juglans regia*, *Prunus domestica*, ritkábban *Mespilus germanica*, *Cerasus avium* is előfordul. A szőlőhegy egykori szekérútjai ma aszfaltos, meredek és igen keskeny utak, amelyeken télen nehéz a közlekedés.

5. KERÉNYI-NAGY Viktor: A mátrai ősjuhar újabb előfordulása és taxonómiai helyzete. Hozzászóló: Bóhm Éva Irén.

Az *Acer acuminatilobum* (J. Papp) J. Papp egy unikális taxon, melynek Parádsasvár–Parádfürdő, Aldebrő és Magyarkút lelőhelyei ismertek, taxonómiai helyzete viták tárgyát képezi.

A Szakosztály ülésén előterjesztem, hogy e taxon újabb lelőhelye vált ismertté a Pilisben, Pilisborosjenő melletti erdőben (WGS: 47,6202724 és 18,9656344, EOVS: 643849 és 252937, KEF: 8379,4) 2018. május 5-én, melyet Hamvay Péter, Krisán Péter és Horváth Szabolcs társaságában lelttem. A megtalált példányt az előző napok vihara kidöntötte, hervadó lombjából több herbáriumi példányt gyűjtöttünk és helyeztünk el a Borbás Vince Herbárium Magyar Rózsa- és Galagonyabarátok Társasága (MRGT) gyűjteményében.

A taxonómiai státusz tisztázása érdekében bemutatom az *Acer campestre* L., az *Acer monspessulanum* L. és az *Acer* × *bornmuelleri* Borbás morfológiai bélyegeit, melyek alapján az *Acer acuminatilobum* egyértelműen hibridogén státuszú (*A. campestre* × *A. monspessulanum*). Az előadottakkal összhangban az alábbi megállapítást teszem:

*Acer* × *bornmuelleri* Borbás (1891) Természetrajzi füzetek 14(1–2): 75. (Clayis *Acerum* analytica p. 70.)

nothosubsp. *acuminatilobum* (J. Papp) Kerényi-Nagy, stat. et comb. nov.

Basionymon: *Acer campestre* L. var. *acuminatilobum* J. Papp (1954) Botanikai Közlemények 45(3–4): 269.

Synonymon: *Acer acuminatilobum* (J. Papp) J. Papp (1958) Az Erdő 7(1): 30.

A taxonómiai és areografiai vonatkozásokból részletes tanulmány a közeljövőben kerül publikálásra.

### 1491. szakülés 2018. december 3.

1. SZABÓ István: A Georgikon „Botanica – Fűvészet” tananyaga a 19. század elejéről. Hozzászóló: Barina Zoltán.

A keszthelyi Georgikon – az európai földrészek közötti rendszeres, felsőfokú gazdasági tanintézet – képzési színvonalát tananyagai szemléltetik. Növénytan tárgykörben két kéziratos hallgatói jegyzet ismeretes. Ezek egyike „Kert művelés” keretében leadott „Fűvészet. Növénytan (botanica)” anyaga keletkezés és szerző nélkül. A másikat (Fűvészet /Botanica/) Bulyovszky Lajos georgikoni hallgató jegyzetelte 1811-ben, a második félévben, amikor Liebbald Gyula orvos és bölcsész tudor, tudományos akadémiák tagja volt az előadó. Balás Árpád (Keszthelyen 1865-től, majd igazgató 1868 és 1874 között) borító oldali feljegyzése szerint ez a „keszthelyi Georgikonban tartott előadások utáni jegyzet”. Növényisme címmel előadta „Tentes Mindszenty Úr” (Mindszenti Péter főkertész), aki viszont 1846/47-től volt a kert- és szőlőművelés tanára. Noha a két jegyzet szemléletében teljesen, és tartalmilag sokban megegyezik, tekintettel a források hitelességére, a Bulyovszky jegyzetet elemezzük.

A 35 oldal terjedelmű kézirat a következő fejezetekre tagolódik: Fűvészség; Fajok, nemek, seregek, s rendek; A Linné alkotmánya (megj.: természetesen a „nemző részek száma és növése” alapján); A' Növények részei; a' fűvészi nyelv, Terminologia Botanica. A mártott papíron való vágott toll használata miatt a rövid és hosszú ékezetek megkülönböztetése problematikus. Esetenként elmarad a sietséges jegyzetelés során az ékezet, az aposztróf. Jellemző az igekötő különírása, a kiforratlan hasonulás szerinti írásmód, a sajátos rövidítések használata.

„A' fűvészség azon része a' természet történetének mely a' növények ősméretére tanít, mint hogy a' növények országában való tudomány több tárgyakat foglal magában e következő részekre lehet felosztani 1ször A' Systematicus fűvészségre ... 2ször A' plánta physiologiara ... 3ször A' fűvészi geographia ... 4ször Az alkalmaztatott fűvészség”. A jegyzet tananyaga csak alapismereteket tartalmaz, a gazdasági növényfajok megismerése technológiai tantárgyak keretei közé tartozott.

A jegyzetben következetesen használatos 'növény' jellemző forma a magyar, önálló növény szóalak kialakulásának kezdeti időszakából. Első megjelenése és meghatározása: Földi 1793, Veszelzki 1798, azonnali követője Fábián 1799, majd Csokonai szókincstárától, Diószegi-Fazekas-tól (1807) kezdve bevett szakírói szóhasználat. Kivételesen még a kortárs Gáti természet törté-riájában (1798), sőt Lánghynál (1829) is plánta, tehát a georgikoni tananyag ebben a tekintetben élen-járó. Itt és Diószegi-Fazekasnál is vezető gondolat a növény megismerésére vonatkozóan a megkülönböztetés és a megnevezés: „Látni való már hogy fűvészséget csak úgy lehet tanulni, hogy kezé-  
ben lévén az embernek a' könyv, szeme előtt pedig a' plánta melyet meg ösmérni akar.”

A Linné előtti rendszerezés vázlatos bemutatása minden bizonnyal Liebbald professzor fel-  
készültsége révén került a jegyzetbe. A 16–18. századi elődök közül C. Gessner és J. P. de Tournefort a genus (nemzetség), P. Magnol a család (familia) mai értelemben vett fogalmát adta. Említésre  
kerül H. Boerhaave a leideni botanikus kertből, valamint a rendszerező Duidius =? R. Dodoens  
(Dodonaeus), M. Adanson és B. de Jussieu is. Linné rendszere melletti állásfoglalása szó szerint  
megegyezik Diószegi-Fazekaséval: „ezek közt eddig még leg alkalmasabb Linné Károly alkotmá-  
nya a' ki a' növényeket nemző részeiknél fogva osztotta fel seregekre és rendekre”.

2. LÖKI Viktor, SCHMOTZER András, TAKÁCS Attila, LOVAS-KISS Ádám, FEKETE Réka, SÜ-  
VEGES Kristóf, CSATHÓ András István, TÖKÖLYI Jácint, MOLNÁR V. Attila: A magyar temetők ve-  
szélyeztetett növényvilága. Hozzászól: Szabó István, Lovranits Júlia, Takács Attila, Schmidt Dá-  
vid, Barina Zoltán, Böhm Éva Irén.

Csak az utóbbi időben derült fény a tényre, hogy a temetők világszerte jelentős természeti  
értékeknek is otthont adhatnak, aminek oka a temetkezési helyek különleges vallásos és történel-  
mi múltjában és szerepében, valamint speciális élőhelykezelésében egyaránt keresendő. Habár lo-  
kálisan vagy országsszerte ritka növényfajok temetőkben való előfordulásai Magyarországon már  
több mint száz évvel ez előtről is ismertek, ezen adatokat a közelmúltig inkább ritka kivételnek te-  
kintették, és a temetők élővilága hazánkban jórészt feltáratlan maradt. Hogy felmérjük a magyar  
temetők veszélyeztetett növényvilágát, 2014 és 2018 között összesen 991 temetőt vizsgáltunk ha-  
zánkban. Munkánk során arra kerestünk választ, hogy (1) mely védett fajok, és milyen egyszám-  
ban fordulnak elő temetőkben, (2) a történelmi temetők több védett fajnak és egyednek adnak-e  
otthont, mint az új létesítésű temetők, illetve hogy (3) mely egyéb tényezők határozzák meg a te-  
metők konzervációs értékét. A temetők területének évszázadokkal korábbi használati módját az  
1806 és 1869 között zajlott 2. katonai felmérés georeferált térképei alapján jellemeztük, a temetők  
egyes abiotikus jellemzőit (sírral, fákkal, gyepvel borított terület, és a temető teljes területe) pedig  
Google Earth Pro szoftverrel mértük. A vizsgált temetők 43%-ában (430 temetőben) találtunk vé-  
dett növényeket, összesen 93 védett növényfaj 307 158 példányát regisztráltuk. Kutatásaink során  
összesen 29 növénycsalád példányai kerültek elő. Meglátásunk szerint a magyar temetők leggyak-  
rabban az erdőssztyeppi és szárazgyepi fajok megőrzésének kedveznek (pl. *Adonis vernalis*, *Vinca  
herbacea*, *Sternbergia colchiciflora*, *Taraxacum serotinum*). Adataink alapján a régi temetők több vé-  
dett növényfajnak adnak otthont, mint az újonnan létesítettek, ezen kívül a település lélekszáma  
negatívan korrelál a fajok és az egyedek számával. Fény derült arra is, hogy a nagyobb temetők több  
fajnak és egyednek adnak otthont, illetve a tengerszint feletti magasság és a gyepes területek ará-  
nya pozitívan korrelál a védett fajok számával. Meghatározó ezen kívül a sírok kiterjedése is a teme-  
tőkben: a sírokkal borított terület magas aránya negatívan befolyásolta a védett növények számát.  
Adataink alapján a 2. katonai felmérés során már temetőként használt területeken jelentősen több  
védett faj fordul elő, mint az azóta létesített temetőkben. Meglátásunk szerint így a régi temetők rit-  
ka, védett fajai inkább a mainál kevésbé intenzíven művelt táj reliktumainak tekinthetők, mintsem  
betelepítés eredményeként létrejött populációknak. Kutatásaink alapján kijelenthetjük, hogy ha-  
zánkban a temetők fontos szerepet játszanak a növényvilág megőrzésében, illetve hogy a történel-

mi temetők évszázadok óta menedékei értékes fajoknak. Adataink alapján a temetők megérdemlik a kiemelt figyelmet, hiszen – különösen az új éraban – gyökeres változások zajlanak a temetkezési és temetőkezelési szokásokban.

3. SCHMOTZER András: Telepített nyárasok és kocsányos tölgyesek társulástani vizsgálata a Heves–Borsodi-síkon. Hozzászóló: Bartha Sándor, Böhm Éva Irén, Szabó István, Csontos Péter.

Az erdőtelepítések megítélése a biológiai sokféleség megőrzésében játszott szerepét illetően erősen vitatott („zöld sivatagok” vagy az „éledező biodiverzitás lehetséges gócpontjai”?). Manapság egyre több tanulmány világít rá arra, hogy a megfelelően – jobbára honos fafajokkal – kivitelezett erdőszítések egyes növény- és állatfajok kolonizációját, esetleg megmaradását táji léptékben is biztosítani tudják. Hazai állományaikat azonban leginkább leromlott erdei élőhelytípusokként értékeljük, melyek gyenge regenerációs képességgel, ugyanakkor erős inváziós terheltséggel bírnak.

Az erdőtelepítések – jórészt annak köszönhetően, hogy direkt emberi beavatkozásra jöttek létre – klasszikus növénytársulástani asszociációnak nem tekinthetők, ezért az akácosok (lásd Robinetea osztály) kivételével általában a cönoszisztematikai rendszerekbe nem kerülnek be. Felűnően kevés hazai társulástani felvétel ismert az erdőültetvényekből, annak ellenére, hogy csak az Alföldön közel 30 ezer hektár ültetett lombhullató erdő (Á-NÉR-kategória: RC; jobbára: kocsányos tölgy és magyar kőris főfajokkal) található.

A vizsgálat során a Mátra és a Bükk alföldi előterében, a Heves–Borsodi-síkon a telepített kocsányos tölgyesek („*Quercetum cult.*”; 40 felvétel) és nemes nyárasok („*Populetum cult.*”; 39 felvétel) társulástani felmérését végeztem el 2017–2018-ban. A felvételezett állományok jelentősen eltértek talaj, vízháztartás és erdőhasználat terén, azonban közös vonásként értékelhető eredetük, ami mezőgazdasági területek első erdőszítése volt. Az erdőállományok strukturális paramétereinek értékelésén túl (pl. szintezettség, borításviszonyok) a fajkompozíció összetételére vonatkozó adatok kiértékelését (kiemelten a lehatárolt „erdei”, „pusztai” és „inváziós” elemekre) is elvégeztem.

A két erdőtípus – különösen táji viszonylatban – meglepően fajgazdagnak bizonyult (összfajszám: 301 faj; tölgyes: 219 faj; nyáras: 239 faj). A fajszám mutatókon kívül a Shannon-diverzitás értékek is magasabbak voltak a nyárasok esetében. Ennek magyarázataként a lombkoronaszintek záródása szolgálhat. Míg a tölgyesek zártabb lombkoronaszintűek, addig a nyárasok alacsonyabb záródása a fejlettebb gyepszintben mutatkozik meg (a C szint átlagos borítása tölgyeseknél 40,5%, míg nyárasok esetében 76,6%). A kiválasztott fajcsoportok értékelése pedig arra is választ adhat, hogy mely fajok betelepülése és fennmaradása biztosított a kétféle vizsgált erdőtípusban. Erdei fajok jelenléte a tölgyesekben jellemzőbb (borításértékük közel háromszor magasabb), míg a nyárasok esetében a fejlettebb C szintben a pusztai és az inváziós elemek jelenléte és borítása a meghatározóbb. A fajcsoportok képviselői azonban legtöbbször akcidenz elemként jelennek meg, alacsony borításértékekkel (pl. betelepülő kosborfélék képviselői).

Általánosságban elmondhatjuk, hogy a vizsgált kultúrerdők fajgazdag (sok fajból felépülő), közepes diverzitású közösségeknek tekinthetők, melyek jobbára generalista, zavarástűrő fajokból építkeznek (limitált erdei és pusztai fajkészlettel). A vizsgálatok hozzájárulhatnak a térségi erdőtelepítések és erdőfelújítások szakmai megalapozottságához, kiemelten a védett és Natura 2000 területeken.

4. CSONTOS Péter, TAMÁS Júlia, HARDI Tamás: Egy felhagyott dunántúli település fás szárú növényzetének változása – túlélés, betelepülés, hasznosítás. Hozzászóló: Bartha Sándor, Lovranits Júlia, Takács Attila, Schmotzer András, Schmidt Dávid, Bárdy Ágnes.

Az utóbbi évtizedekben Európa egyes vidéki térségeiből a lakosság jelentős része a városokba és azok agglomerációs övezeteibe települt át. Ennek következtében ma már a teljesen elnéptelenedett települések sem ritkák, elsősorban Bulgária, Görögország és Spanyolország egyes tartomá-

nyaiban. Magyarországon ilyen szélsőséges formában ez csak elvétve fordul elő, de a Bakony előterében fekvő Zsörk az 1990-es évek eleje óta már ebbe a kategóriába tartozik. Munkánk során arra voltunk kíváncsiak, hogy 1) a lakott területen belül előforduló haszon- és dísznövények miként reagálnak a település felhagyására? Milyen őshonos fajok telepednek meg a romló állapotú ingatlanok körül, illetve az azokat övező felhagyott kertekben? Valamint, mennyire vesznek részt az inváziós fajok a szukcessziós folyamatban? Munkánk során, 2018 májusában tizennégy zsörki romos épülethez tartozó telket mértünk fel, elsősorban a fás szárú növényzetre koncentrálnak. A felmérés során 33 fás szárú faj jelenlétét mutattuk ki, amelyek közül 14 faj természetes betelepülő volt, 13 faj a korábbi természetéből maradt vissza, 6 faj pedig túlélő dísznövényként volt jelen. A korábbi kertkultúra legjobban túlélő gyümölcsfái a dió, a szilva, a cseresznye és a körte voltak. Közülük három faj: a dió, a szilva és a cseresznye, spontán módon jól szaporodott, viszont körtéből csak idős túlélő példányokat találtunk. A vadon élő, természetes fás szárú flóra betelepülő tagjait tekintve feltűnő volt a bogoyás gyümölcsű cserjefajok magas részaránya, gyakorisági sorrendben: *Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Rosa canina*, *Sambucus nigra*, *Rubus fruticosus*, *Rhamnus catharticus*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*. Melléjük csak kisebb szerep jutott a száraz természetű fajoknak (*Clematis vitalba*, *Acer campestre*, *Salix caprea*). Ez arra utal, hogy a madarak általi terjesztés (zoochoria) meghatározó szerepet játszott a fajok betelepülésében, míg a szél általi terjedés (anemochoria) csak másodlagos jelentőségű. Az erdőalkotó fafajok (tölgy, gyertyán) ez ideig alig vettek részt a felhagyást követő szukcesszióban, valamint örvendetes módon az inváziós fa- és cserjefajok egyáltalán nem jelentek meg a vizsgált telkeken. A túlélő díszcserjék sem jutottak jelentős szerephez. Ennek egyik magyarázata az lehet, hogy elnyomta őket az őshonos cserjék tömeges visszatelepülése, másrészt, az is elképzelhető, hogy a helyi lakosság körében nem volt különösebben elterjedt szokás a díszbokrok telepítése. Vizsgálatunk fő konklúziói az alábbiak szerint összegezhetők. A település spontán visszaerdősödése a felhagyás óta eltelt 30-40 év alatt nem következett be. A település így csak részben tekinthető visszavadult (ún. rewilding) területnek. A kevés gondozás mellett is életképes gyümölcsfák különleges figyelmet érdemelnek, mivel külterjes hasznosítást tesznek lehetővé az ilyen és hasonló felhagyott területeken. Jelenlétük a spontán szaporodás mellett tudatos telepítéssel is fokozható. A különböző klímájú tájegységeken alkalmazható, külterjesen is életképes gyümölcsfa fajok megkeresésére érdemes lehet egy szélesebb földrajzi régió átívelő kutatóprogramot indítani.

Munkánkat az MTA és a Bolgár Tudományos Akadémia bilaterális programja („Depopulating areas in Bulgaria and Hungary”), valamint az NKFI-OTKA K128703 sz. pályázata támogatták.

5. HASZONITS Győző: Előzetes eredmények a Hanság és a Rábaköz nedves rétjeinek fitocönológiai vizsgálatáról. Hozzászóló: Bartha Sándor, Schmotzer András.

A Hanság és a Rábaköz területén előforduló réttársulások fajösszetételéről és vegetációtípusairól kevés információ áll a rendelkezésünkre. Cönotaxonjainak térkép alapú megjelenítésére a múltban nem került sor. Az értékes és védendő asszociációk (természetvédelmi szempontból) megfelelő kezelésére irányuló technikák még kiforratlanok. Kutatásom során a fent említett hiányságok pótlását igyekszem megvalósítani. Jelen munkában az első év eredményeinek bemutatására szorítokozom.

A vizsgált területek a Kisalföld nagytáján, ezen belül a Győri-medencének három kistáján (Hanság, Csornai-sík, Mosoni-sík) terülnek el. Kiválasztásuk elsődleges szempontjával hidrológiai viszonyaik és aktuális növényzetük szolgált. A vizsgálatba kizárólag nedves rétek kerültek be, melyekről először cönológiai felvételek készültek. A terület az uralkodó asszociációk szerint két részre osztható: az Észak-Hanság területén láprétek a meghatározó réttípusok, míg az ettől délre eső területeken a magassárrétek és a mocsárrétek dominálnak. A felvételezések során számos vegetációtípus azonosítása megtörtént, azonban mintázatuknak térképi ábrázolása még várat magára. Gya-

kori vegetációtípusok: *Galio palustris-Caricetum ripariae* Bal.-Tul. et al. 1993; *Caricetum gracilis* Almquist 1929; *Carici vulpinae-Alopecuretum pratensis* (Máthé & Kovács M. 1967) Soó 1971 corr. Borhidi 1996. A terepi mintavételezés során számos védett és/vagy vörös listás faj populációinak GPS alapú helymeghatározása, és állomány nagyságuk felvételezése megtörtént. Ritkább fajok a kutatási területről: *Apium repens* (Jacq.) Lag.; *Clematis integrifolia* L.; *Stellaria palustris* Retz. A terepi munka során kiemelt figyelmet fordítottam az inváziós fajok előfordulásaira, illetve megjelenési körülményeikre, valamint a jelenleg alkalmazott kezelések növényzetre gyakorolt hatásaira. A területek zömén a kaszálás a jellemző gyepgazdálkodási forma, de emellett szürkemarhával és bivallyal történő legeltetés is meglévő kezelési mód. A helyesen megválasztott gyephasznosítás nagyban hozzájárul a jelenleg fellelhető vegetációtípusok fennmaradásához, esetleges strukturális, illetve fajösszetételbeli javulásához.





kéziratok benyújtása kizárólag elektronikus, a szerkesztőnek küldött e-mail üzenet mellékleteként kérjük csatolni MS Word dokumentum (doc vagy docx) formátumban. Az ábrákon a feliratok Arial betűtípusban készítenődök el. A kép formátumú ábrákat 600 dpi felbontású képfájl (JPEG, TIF) formájában is készítsék el, külön fájlokban, de ezeket csak a kézirat elfogadása esetén kérjük majd elküldeni a szerkesztőnek. A kézirat szövegének belsejébe se az ábrákat, se a táblázatokat NE illesszék be, azok a fent ismertetett módon az „Irodalomjegyzék” utáni oldalakon helyezendők el. Kérjük, hogy színes ábrákat, grafikonokat csak indokolt esetben használjanak, és azok jelkészletét lehetőleg úgy válasszák meg, hogy fekete-fehér nyomtatásban is jól értelmezhetőek legyenek. A nyelvhelyesség tekintetében a Magyar Helyesírási Szabályzat, a szakmai kifejezések, idegen szavak helyesírását illetően a Biológiai Lexikon (Akadémiai Kiadó 1975–78) és a Környezetvédelmi Lexikon (Akadémiai Kiadó 1993, 2002) az irányadó. A magyar növényneveket Priszter Sz.: Növényneveink c. munkája (Mezőgazda Kiadó, 1998) szerint kell említeni. A mértékegységek az SI-rendszer szerint használandók.

Az egyes fejezetcímek fölött kettő, alattuk egy sorkihagyás legyen. A bekezdések első sora 1 cm-rel beljebb kezdődjék. Tabulátorjel vagy „helyköz” karakterek bekezdésként NEM használhatók. A tizedes számoknál tizedesvessző irandó. A kéziratban az idézett szerzőnevek kis kapitálissal, a fajnevek dőlt betűvel irandók. Másféle tipizálást NE alkalmazzanak.

A szöveg közben az irodalmi hivatkozások a következőképpen szerepeljenek: egy szerző esetén: (JÁVORKA 1964); két szerző esetén: (MÁTHÉ és PRÉCSÉNYI 1973); több szerző esetén: (ZÓLYOMI et al. 1967).

Több szerző egy-egy munkájára történő hivatkozásnál a szerzőket vesszővel (UDVARDY 1998, CZIMBER 2006), egy szerző több munkájára a következő szerzőtől pontosvesszővel (Soó 1964, 1980; KOVÁCS és PRISZTER 1977) kell elkülöníteni. A felsorolást a szerzők legkorábbi idézett munkái szerint időrendben kérjük megadni (a név szerinti abc-sorrend csak azonos publikálási év esetén veendő figyelembe). Ha a szerzők egy mondat alanyaiként szerepelnek – ami csak akkor indokolt, ha a szerzők személye a fontos, és nem az általuk vizsgált jelenség, vagy az általuk tett megállapítás – akkor a szerző(k) nevének említése után szerepeljen az évszám zárójelben: JUHÁSZ-NAGY (1986) szerint stb. A hivatkozásokban a társszerzők nevei közé kötőjelet NE illesszünk.

Az **Irodalomjegyzék**ben szereplő hivatkozásokat szoros ABC sorrendben, ezen belül időrendben az alábbi minták szerint kell feltüntetni.

Folyóiratcikk

- ANDREÁNSZKY G. 1954: Mangrovepáfrány a hazai oligocénből. Botanikai Közlemények 45(1–2): 135–139.
- KÜMMERLE J. B., NYÁRÁDY E. GY. 1908: Adatok a magyar-horvát tengerpart, Dalmácia és Isztria flórájához. Növénytani Közlemények 7(2): 54–66.

Könyv, könyvfejezet, konferenciakiadvány

- FEKETE L., BLATTNY T. 1913: Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a Magyar Állam területén I–II. Joerges Ágost özvegye és fia, Selmecbánya, 793 pp., 150 pp.
- MÁNDY GY. 1971: A *Vicia*-fajok fejlődéséletteni viszonyai. In: JÁNOSSY A. (szerk.) A *Vicia*-fajok termesztése és nemesítése. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 111–114.
- UDVARDY L. 1997: Állományalkotó adventív fanerofitonok társulási viszonyai Budapest környéki populációkban. In: Előadások és poszterek összefoglalói. IV. Magyar Ökológus Kongresszus, Pécs, 1997. jún. 26–29., p. 212.

Idegen nyelvű cikkek szerzői esetén is a fenti mintákat kell követni. Könyvnél, könyvfejezetnél, konferenciakiadványnál (ed.) vagy (eds) használatával. Kérjük minden esetben a folyóiratok teljes nevének kiírását. Amennyiben az idézett mű DOI azonosítóval rendelkezik, azt kérjük minden esetben feltüntetni az oldalszámokat követően, teljes url formátumban (<https://doi.org/> előtaggal). Például:

GRIME J. P. 2006: Trait convergence and trait divergence in herbaceous plant communities: Mechanisms and consequences. *Journal of Vegetation Science* 17: 255–260. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2006.tb02444.x>

#### **Ábrák, táblázatok, illusztrációk**

Az ábrák publikálásra alkalmas állapotban, kiváló minőségben készítenődök el. Méretük olyan legyen, hogy a tükörméretre történő kicsinyítése során egyetlen részlet se veszessen el. A tükörméret 12,5 × 19,5 cm figyelembevételével kell elkészíteni. Az ábrákon szereplő feliratok, beírások betűméretének megválasztásakor figyelembe kell venni a kényelmes olvashatóság szempontját. A kézirat szövegében a táblázat(ok)ra és az ábrá(k)ra számozásuk sorrendjében, legalább egy alkalommal, a megfelelő helyeken hivatkozni kell.

Az ábrák aláírásainál és a táblázatok beírásainál az oszlopok, sorok elnevezése után/alatt zárójelbe tett számmal jelezze, hogy az adott szöveg, szó az idegen nyelvű fordításban milyen számmal szerepel, pl. hajtáshossz (1). A számmal jelzett szövegrészek fordításait az adott ábra vagy táblázat angol nyelvű címe alatt, új sorban a számokat előreírva – (1) shoot length – kell felsorolni. Ebben a tekintetben (és minden további, itt nem részletezett kérdésben) a Botanikai Közlemények legutóbbi kötetei nyújtanak támpontot.

A szerkesztőbizottság csak a fentieknek megfelelően elkészített kéziratot fogad el és bocsát lektorálásra. A szerkesztőség a kézirat szövegének angol nyelvre fordítását, az ábrák és/vagy táblázatok elkészítését, az előírásoknak megfelelővé alakítását NEM végzi el.

A kéziratok elbírálását anonim lektorok végzik. A kéziratok elfogadásáról a szerkesztő dönt. A lektorok javaslatai alapján a kéziratok módosítását, véglegesítését a szerzők végzik. A szerzők feladata a korrektúrázás is, és ők felelnek a kéziratuk tartalmáért. A közlemény online megjelenésekor az elfogadás időpontja feltüntetésre kerül.

## TARTALOMJEGYZÉK

PIFKÓ D.: Botanikai élet a dualizmus kori Magyarországon (1867–1918). II. Kulturális és tudományos intézmények .....	1
CZUPPON B., IFJ. PAPP L., TÓTH Z., SZÉPLIGETI M.: A kereklevelű harmatfű ( <i>Drosera rotundifolia</i> L.) szaporodásbiológiai vizsgálata, különös tekintettel az <i>ex situ</i> természetvédelmi módszerekre [elektronikus melléklet] .....	41
Könyvismertetés (DEÁK B., VALKÓ O.) .....	64
PENKSZA K.: Kiegészítések a hazai <i>Festuca</i> taxonok ismeretéhez I. A <i>Festuca psammophila</i> series <i>Festuca vaginata</i> alakköre .....	65
MATUS G., ASZALÓS R., DOROTOVIČ Cs., HANYICSKA M., HŰVÖS-RÉCSI A., MUSICZ L., MIGLÉCZ T., PAPP M., SCHMOTZER A., TÖRÖK P., VALKÓ O., VOJTKÓ A., HARTMANN J., TAKÁCS A., BALOGH R.: Kiegészítések a magyar flóra ismeretéhez .....	71
KEVEY B., HORVÁTH A., LENDVAI G.: A Tolnai-hegyhát gyertyános-tölgyesei ( <i>Corydali pumilae-Carpinetum</i> Kevey 2008) [elektronikus melléklet] .....	113
SCHMIDTHOFFER I., CSONTOS P., SKRIBANEK A.: Az árpa szárazságtűrésének genetikai háttere .....	131
Növénytani szakülések (S.-FALUSI E., TAMÁS J., PIFKÓ D.) .....	145

## CONTENTS

PIFKÓ D.: An overview of botany in Hungary during the dualistic era (1867–1918) II. Cultural and scientific institutions .....	1
CZUPPON B., PAPP L. JR., TÓTH Z., SZÉPLIGETI M.: Reproduction biology of the round-leaved sundew ( <i>Drosera rotundifolia</i> L.) with special attention to its <i>ex situ</i> conservation [with electronic supplement] .....	41
Book review (DEÁK B., VALKÓ O.) .....	64
PENKSZA K.: Additions to the knowledge of Hungarian <i>Festuca</i> taxa I. Taxa of <i>Festuca psammophila</i> series in the <i>Festuca vaginata</i> species complex .....	65
MATUS G., ASZALÓS R., DOROTOVIČ Cs., HANYICSKA M., HŰVÖS-RÉCSI A., MUSICZ L., MIGLÉCZ T., PAPP M., SCHMOTZER A., TÖRÖK P., VALKÓ O., VOJTKÓ A., HARTMANN J., TAKÁCS A., BALOGH R.: Supplements to the knowledge of the Hungarian flora .....	71
KEVEY B., HORVÁTH A., LENDVAI G.: Oak-hornbeam forests in the Tolnai-hegyhát, Hungary ( <i>Corydali pumilae-Carpinetum</i> Kevey 2008) [with electronic supplement] .....	113
SCHMIDTHOFFER I., CSONTOS P., SKRIBANEK A.: Genetic background of drought tolerance in barley .....	131
Activity of the Botanical Section of the Hungarian Biological Society (S.-FALUSI E., TAMÁS J., PIFKÓ D.) .....	145