

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

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

Szerkeszti – Redigit

KALAPOS Tibor



Kötet – Tomus

110.

Füzet – Fasciculus

1.



Budapest, 2023

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

Szerkesztőbizottság – Editorial board

BARINA Zoltán (Budapest), BÓDIS Judit (Keszthely), CSISZÁR Ágnes (Sopron), CSONTOS Péter (Budapest), LÁNG Edit (Vácrottó), 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 címdalalon 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

A Botanikai Közleményeket az EBSCO Academic Search Premier, a SCOPUS és az MTMT referálják, valamint az MTA REAL és REAL-J repozitóriumaiban 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 kéziratokat **Kalapos Tibornak** (ELTE TTK Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/C, kalaposti@gmail.com) 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 tárgyév 1. füzetbe január 31-ig, a 2. füzetbe augusztus 31-ig tudjuk fogadni a kéziratokat. A később érkezők a következő füzetben kerülnek közlésre elfogadás esetén.

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 terjedelmesebb ábrák és táblázatok elektronikus (online) mellékletbe kerülhetnek, ami nyomtatásban nem jelenik meg, a folyóirat honlapjáról tölthető le.

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 tartalmazza 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.

(folytatva a borító 3. oldalán)

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

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

Szerkeszti – Redigit

KALAPOS Tibor

Kötet – Tomus

110.

Füzet – Fasciculus

1.



Budapest, 2023

Emlékezés Isépy István flóra- és vegetációkutatóra (1942–2022)

CSONTOS Péter^{1*}, KALAIPOS Tibor², ORLÓCI László³, ifj. PAPP László³

¹Agrártudományi Kutatóközpont, Talajtani Intézet,
1022 Budapest, Herman O. út 15.; cspeter@mail.iif.hu (*levezető szerző)

²Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológiai Intézet,
1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/c; tibor.kalapos@ttk.elte.hu

³Eötvös Loránd Tudományegyetem, Fűvészkert,
1083 Budapest, Illés u. 25.; orloci@fuveszkert.elte.hu, papp.laszlo@fuveszkert.elte.hu

Elfogadva: 2023. április 19.



Isépy István a Fűvészkert 1850-es években készült térképével
István Isépy with the map of the University Botanical Garden drawn in the 1850s

Kulcsszavak: botanikus kert, expedíciók, fitocönológia, nekrológ, növényföldrajz, természetvédelem, Vértes hegység.

Összefoglalás: Isépy István (1942–2022), magyar botanikus, flóra- és vegetációkutatóra emlékezünk. Már fiatal korától a növényvilág megismerése érdekelte, ezért a gimnázium elvégzése után az ELTE biológia–kémia tanári szakára jelentkezett, ahol 1966-ban szerzett diplomát. Az egyetem elvégzése után az ELTE Botanikus Kertben működő MTA kutatócsoportban kapott állást, majd

1982-től 2005-ig, nyugdíjazásáig az ELTE Fűvészkert igazgatójaként dolgozott. Kutatómunkája során vizsgálta a Vértes hegység erdőtársulásait, a gyertyános-tölgyesek anyagforgalmát, a Pannonicum szárazgyepeit és a védett növényfajok *ex situ* megőrzésének és szaporításának lehetőségeit. Emellett részt vett a flóra- és vegetációtérképezés országos mozgalmában, valamint aktív szerepe volt természetvédelmi területek létrehozásában. Mint egyetemi oktató elsősorban növényrendszertant és biogeográfiát oktatott. Emellett népszerűek voltak a hallgatóság körében a szorgalmi időszakban tartott botanikus kerti növényismeret, illetve magashegységek növényvilága speciális kollégiumai, valamint a nyári vakáció idejére szervezett, fakultatív részvételű, magashegységi terepgyakorlatok. Botanikai expedíciókat és hallgatói terepgyakorlatokat vezetett Üzbegisztánba, Grúziába, Ausztriába, Szlovéniába, Olaszországba és Erdélybe. Munkásságáért több elismerésben részesült, többek között a Magyar Érdemrend lovagkeresztje polgári tagozata kitüntetését is elnyerte, a Magyar Biológia Társaság pedig sokoldalú tevékenységéért, de különösen a kiemelkedően hosszú lapszerkesztői munkájáért Gelei József életműdíjban részesítette. A botanika tudományáért és annak népszerűsítéséért tenni akaró, kedves és segítőkész személye mindig hiányozni fog. Emlékét méltón őrizzük a hazai botanikusok és az ELTE Fűvészkert vezetőinek panteonjában.

Idézés: Csontos P., Kalapos T., Orlóci L., ifj. Papp L. 2023: Emlékezés Isépy István flóra- és vegetációkutatóra (1942–2022). Bot. Közlem. 110(1): 1–25. DOI: 10.17716/BotKozlem.2023.110.1.1

Isépy István 1942. július 8-án, Budapesten született Dr. Isépy István, jogász és Kovácsy Margit, háztartásbeli egyetlen gyermekeként. Általános iskolai tanulmányait a XII. kerületi Márvány utcai Általános Iskolában, a középiskolát a budapesti József Attila Gimnáziumban végezte. Már gimnáziumi éveitől dolgozott az ELTE Fűvészkertben, személyes elmondása szerint „mivel az a hír járta, hogy a felvételin előnyt élvez, aki nyáron fizikai munkát végzett – ezért gyomláltam a Fűvészkertben” (1. melléklet). A fűvészkerti munka során alkalma nyílt megismerkedni Soó Rezső professzorral, aki ekkor már a kert kastélyépületében, a Festetics-kastélyban lakott.

Egyik találkozásukra így emlékezett vissza: *Mivel Soó prof. megtudta, hogy biológia szakra akarok jelentkezni, áttett a „nagysziklára”. Körbesétált velem, meg akart győződni róla, hogy ismerem-e a magyarországi növényeket. Pár évvel korábban jelent meg Jávorka–Csapody: Erdő-mező virágai első kiadása. Abból már elég sok növényt ismertem, igaz csak magyar néven! Rábökött az egyikre: no mondja meg ennek mi a neve. Rögtön rávágtam: macskafarkú veronika. Mire ő: lehet, hogy ezt magyarul így hívják, de jegyezze meg, hogy ennek a tisztességes latin neve Veronica spicata! Minden növény nevét latinul KELL tudni!! (ISÉPY 2022).*

1961-ben iratkozott be az ELTE TTK biológia–kémia tanári szakára (2. melléklet). A biológia iránt érdeklődők akkoriban a biológia–kémia és a biológia–földrajz tanári szakpárok közül választhattak, a biológus kutatóképzés csak a 60-as évek közepétől vált rendszeressé. Korábban, egyes években szüneteltették a kutatóképzést, illetve másod-harmadéves tanár szakos hallgatók jelentkezhetek át botanikus, mikrobiológus, zoológus és növényélettanos szakképzésre (*ex verbis* Pócs T. és Vida G.). Érdekes, hogy Isépy István a földrajz helyett a kémia mellett döntött, holott későbbi kutatói és oktatói pályájának fókuszában a növénytakaró földrajzi sajátosságai állottak. Diákkorától kezdődően flóra- és vegetáció-

kutatással, flóra- és élőhely-térképezéssel, valamint biodiverzitás-vizsgálatokkal, középhegységi erdők és xerotherm gyepek fitocönológiai kutatásával foglalkozott. Hallgatói pályamunkát írt a sátorozó pimpó (*Potentilla thyrsoflora*) magyarországi alakköréről (ISÉPY 1965), amely témához kapcsolódva, Borhidi Attilával közös kutatómunka során, új *Potentilla* taxonokat írtak le (BORHIDI és ISÉPY 1965, 1966). Szakdolgozatának témavezetője (pontosabban témaadója) a növényrendszertan legendás professzora, Soó Rezső volt, akinek javaslatára a Vértes hegység vegetációját vizsgálta. A szakdolgozat véglegesítése és értékelése viszont már Simon Tibor fennhatósága alá tartozott, mivel a professzor viharos visszavonulását követően őt nevezték ki a Növényrendszertani és Növényföldrajzi Tanszék élére (CSONTOS et al. 2021). Diplomáját 1966-ban szerezte meg. A Vértes iránti szeretetétől vezérelve a szakdolgozatát követően a tudományos fokozataihoz készített értekezéseit is e tájegységből írta. Doktorátusát 1969-ben a Vértes növénytakarójának térképezéséből és fitocönológiai feldolgozásából, kandidátusi értekezését 1982-ben a Vértes hegység erdeinek kvantitatív cönológiai jellemzéséből védte meg. Utóbbi kutatásai során lombavar-lebomlási vizsgálataival bekapcsolódott az ökoszisztémák anyag- és energiaforgalmát kutató nemzetközi Ember és Bioszféra (Man and Biosphere, MAB) projekt hazai munkálataiba, amelynek talajbiológiai részét Zicsi András nemzetközi elismertségű zoológusunk koordinálta (DÓZSA-FARKAS és CSUZDI 2015). Ebben az akkori ökológiai kutatások frontvonalába tartozó témában több fórumon is közzétette eredményeit (ISÉPY et al. 1972, ISÉPY 1974, 1975, 1977).

1970-ben vette feleségül Horváth Veronikát, aki két évvel István után végzett az ELTE biológia–földrajz tanári szakán. Két gyermekük született, Tamás és Anett. Közös életüket Alcsúton kezdték, ahol felesége a helyi iskolában kapott állást, amihez szolgálati lakás is tartozott. Sokat mesélt ezekről a szép évekről.

Pályáját 1966-ban a Magyar Tudományos Akadémia ELTE Botanikus Kert Kutatórészlegénél kezdte tudományos segédmunkatársként, ahol hamarosan munkatárs lett. 1976-ban aktív szerepet vállalt a Vértesi és a Zselici Tájvédelmi Körzetek kialakításában. Ezzel párhuzamosan részletesen tanulmányozta a Vértesben előforduló alhavasi reliktum fajokat, és megállapította azok kötődését a *Festuco-Brometum* és *Fago-Ornetum* társulások ökotón zónájához (ISÉPY 1978). Az akadémiai kutatócsoportból 1981-ben az ELTE Fűvészkert állományába került át Priszter Szaniszló igazgató mellé, egyetemi adjunktus besorolással, majd sikeres kandidálását követően 1982-től docens lett. Ettől az évtől, 2005-ben történt nyugdíjazásáig a Fűvészkert igazgatását látta el nagy odaadással és óriási küzdelmekkel, hogy a kert elháríthassa a leépítésére irányuló megújuló próbálkozásokat. Igazgatóként a Fűvészkertben Priszter Szaniszló nyomdokaiba lépve az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivataltól elnyert támogatás (1987–1990) segítségével az irányításával kezdődött meg egyes védett és veszélyeztetett növényfajok mesterséges szaporítása és állományaik visszatelepítési célú fenntartása. Ez



Isépy István az erdélyi Békás-szorosban, 1985-ben (a család archívumából)
István Isépy in the Bicz Gorge (Transylvania) in 1985 (from the family archives)

a munka mára világszerte a botanikus kertek egyik alapfeladatává vált (KOVÁCS et al. 2021), és mind a mai napig stabil részét képezi a Fűvészkert *ex situ* növény-megőrzési programjának. Részt vett az akkori Erdészeti és Faipari Egyetem Erdőtelepítéstani Tanszékével a Vértes, a Zselic és a Pilis hegység hársas génrezervátumainak kialakításában, és azok botanikai felmérésében. A Vértesben végzett flóra- és vegetációkutató eredményeinek birtokában aktívan működött közre a Vértesi Tájvédelmi Körzet létrehozásában, és ott a „Csákvári Haraszt-hegyi botanikai, geológiai tanösvény” magvalósításában. Elhivatott ismeretterjesztőként megírta az ehhez tartozó „túravezető füzet” botanikai részét, és széles olvasottságú, országos ismeretterjesztő lapokban (Búvár, Természet Világa) is népszerűsítette a Vértes botanikai értékeit. Fontos szerepet vállalt az ezredforduló után



Isépy István az élőhely-térképezési program keretében dolgozik, valahol a Vértesben
István Isépy mapping habitats somewhere in the Vértes Mountains

a kutatási és természetvédelmi szempontból is nagy jelentőségű „Magyarország Növényzeti Örökségének Felmérése” című programban, ahol az élőhely-térképezési alprogram (MÉTA) keretében a „Dunántúli-középhegység és Mezőföld” régió felméréseinek koordinátoraként dolgozott. Részt vett a program kidolgozásában, elindításában, irányításában és végrehajtásában, valamint az elemzésekben és az eredmények publikálásában is (MOLNÁR et al. 2007).

A Magyar Biológiai Társaság (MBT) Botanikai Szakosztályának elnöki tisztségét töltötte be 2005-től 2014-ig. A Szakosztály előadóülésein 1965 és 2021 között összesen 33 előadást tartott. A társaság szakfolyóiratának, a Botanikai Közleményeknek először technikai szerkesztője (1974–1980), majd szerkesztőbizottsági tagja (1981–1996), végül pedig 1997-től 2014-ig szerkesztője lett Szigeti Zoltánnal közösen. A Botanikai Közlemények történetében a leghosszabb ideig szolgáló szerkesztőpáros tagja volt. Ebben a minőségében a lap száz éve fennálló működésének okán (a BK 89. kötetében) áttekintő dolgozatot jelentetett meg a Botanikai Közlemények cikkállományának jellemzőiről tudományterületi bontásban (ISÉPY 2002), majd szerkesztőtársával egy hasonló méltatást a 100. kötetben is közzétett (ISÉPY és SZIGETI 2013). A botanika szakterületeit legszélesebben lefedő nagy múltú hazai szakfolyóirat tudományos gondozásában valamilyen szünbotanikai témájú kézirat kezelése hozzá tartozott. A folyóirat tartalmának szakmai felügyelete mellett a külső gazdasági környezet miatt több évben is aktív szerepet kellett vállalnia a kötetek megjelenéséhez szükséges anyagi erőforrások előteremtésében is. A szerkesztői stafétát átadása után, 2015-től egészen haláláig vállalt kézirat-lektorálást a Botanikai Közleményeknek. Utoljára 2022. október elején fogadott el lektori felkérést, véleménye azonban már nem készíthetett el. Néhány évig az Egyetemi Annales biológiai szekciójának (Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae, Sectio Biologica) technikai szerkesztője is volt. A Magyar Arborétumok és Botanikus Kertek Szövetségének (MABOSZ) egyik alapítója, 1992–2002 között vezetőségi tagja, végül tiszteletbeli tagja is volt. 1997-ben a Fűvészkert vezetőjeként belépett a Botanical Gardens Conservation International (BGCI) nemzetközi botanikus kerti szervezetbe. Kollégájával, Orlóci Lászlóval, későbbi utódával a Fűvészkert élén, 1999-ben nemzetközi konferenciát rendeztek a Fűvészkert jelenlegi helyére költözésének 150. évfordulója alkalmából, melyen az akkor kiépített és azóta frissített adatbázis, a BGBase felhasználását mutatták be. Számos sikeres fűvészkerti pályázatban vett részt, köztük több, a kert teljes megújítását jelentő Közép-Magyarországi Operatív Program (KMOP) pályázatban is, melynek előkészítésében nélkülözhetetlen érdemeket szerzett. 2005-ös alapításától 2019-ig „A Fűvészkertért” Alapítvány kuratóriumának elnöke, amivel a Fűvészkert szakmai programjait segítette. Munkássága során 76 tudományos publikációja, 20 könyvfejezete és 55 tudományos népszerűsítő munkája jelent meg.

Isépy István a Fűvészkert botanikusaként teljes életpályája során jelentősen kivette a részét az egyetemi oktatómunkából is. Diákjai és kollégái által elismert, kiváló oktató volt, óráit rendkívül színesen, derűsen, humorosan, tudománytörténeti elemekkel és személyes élményeivel fűszerezve tartotta. A biológiatanár és a szakbiológus képzésben több kötelező tárgyat vezetett: életföldrajz előadás, növényrendszertani gyakorlatok, növényrendszertan terepgyakorlat. A növényföldrajz előadásokba már negyedéves hallgatóként bekapcsolódott, mivel Soó professzor a 120 fős hallgatóság soraiból őt választotta demonstrátorának. Abban az időben – digitális oktatási segédeszközök nem lévén – az volt a szokás, hogy a professzor előadásaiban elhangzó latin fajneveket a táblánál álló demonstrátor jól olvashatóan felírta krétával. Istvánnal ezen „munkakörében” történt meg az alábbi eset, amit többször is elmesélt az évek során:

Soó: „Az alföldi homokpuszta-gyeppek jellemző növénye, a Petőfi által is megénekelt királydinnye, azaz tisztességes nevén Tribulus terrestris. Na ki tudja, melyik családba tartozik a királydinnye?...” hosszú csönd... majd ismét Soó: „5 Ft-ot adok annak, aki megmondja, hogy hová tartozik!” Erre végül elhangzik egy válasz a hallgatóság soraiból. Soó Rezső értékel: „Jól van, helyes! Nincs most nálam pénz, Isépy, adjon ennek az embernek 5 Ft-ot!”

A tantervi hálóban szereplő kurzusok mellett szabadon választható tárgyakat is oktatott: botanikus kerti növényismeret I–II. gyakorlat; magashegységek növényvilága előadás, amelyek iránt mindig nagy volt az érdeklődés, rendszerint 10–20 hallgató választotta félévénként. Nyugdíjazása után is még hosszú évekig tartotta ezeket a speciális kollégiumokat.

A magashegységek növényvilága nem csupán a tantermi előadások keretében vonzották Istvánt, bizonyos fokig tulajdonképpen expedicionista volt, akinek szemében szakmája művelésének kiteljesedéséhez elengedhetetlenül hozzátartozott az idegen tájak növényvilágának megismerése. Amikor csak tehetett, részt vett a tanszéki kollégákkal közös kiszállásokon, például Simon Tibor vezetésével a Tátrában, és aktív részese volt éveken át az Oktatási Minisztérium által támogatott hallgatói botanikai-zoológiai csere-terepgyakorlatoknak. 1971-ben és 1972-ben ilyen terepgyakorlatok egyik résztvevője, majd vezetője volt Közép-Ázsiában, Üzbegisztánban a Tien-san hegyvonulatainak bejárására (KOVÁCSNÉ LÁNG és ISÉPY 1972, PRISZTER és ISÉPY 1974) és a Turáni-alföld félsivatagi növényzetének megismerésére (ISÉPY és MÉSZÁROSNÉ DRASKOVITS 1974).

Az első üzbegisztáni útra így emlékezett az egyik résztvevő: A Taskenti Egyetem kezdeményezésére 1970-ben kezdődtek az üzbegisztáni, majd később párhuzamosan a grúziai és szibériai hallgatói csere-terepgyakorlatok. Az első magyar csoport, 20 fő, Simon Tibor vezetésével 1971-ben utazott Taskentbe, a hallgatók mellett a tanszék fiatal oktatói közül Láng Edit, Isépy István és Szabó Mária is a csoport tagja volt. Óriási szerencsénkre, Simon Tiborra való tekintettel a taskentiek a leningrádi botanikus Granyitov (1900–1981) professzort kérték fel szakmai vezetőnek. Programunk a

Taskenti Egyetem meglepetésén túl teljesen botanikai, szakmai volt. A Taskenti Botanikus Kert nagyon gazdag szakmai anyagán keresztül felkészülhettünk utunk fő céljára, a Csatkali Természetvédelmi Rezervátumban a Kurgan-Tas hegy és a Bas-Kizil-Szaj patak völgye csodáinak megismerésére. Az egész csapat, Granyitov professzor is, lóháton kapaszkodott fel a hegyekbe. Granyitov jól ismerte a növényzetet és a növényeket, ezt mi szerencsére igyekeztünk tőle eltanulni. Ugyanis a későbbi csoportok helyi vezetői sokkal gyengébbek voltak, úgyhogy a következő évi csoportban már Láng Editnek kellett a szakmai vezetést átvennie, azután pedig Isépy Pistával közös cikkük szolgálta a botanikus kollégák felkészülését. Isépy Pista természetesen ifjonti lelkesedéssel, nagy tudásággal vett részt a számunkra kissé zord, de nagyon izgalmas, romantikus és csodálatos élményeket nyújtó tien-sani expedícióban. Az üzbég kollégák között is nagyon népszerű volt sudár természetével, és miután az üzbégek általában nem magas termetűek, kiérdemelte a „viszokij” becenevet.

Többször járt Grúziában is (1973, 1982), ahol a Kazbek vidékét és a Kis-Kaukázus Batumi feletti, szubmediterrán hatás alatt álló vonulatait is felkereste. Később a már említett magashegységek növényvilága spec. koll. hallgatói számára a szünidő idejére is szervezett nyári terepgyakorlatokat a környező országok magashegységeibe (Ausztria: Keleti-Alpok, Észak-Olaszország, Szlovénia: Júliai-



Szakmai kiszálláson a Biológus Tanszékcsoport munkatársaival a tátrai Menguszfalvi-völgyben, 1968 júliusában; balról jobbra: Szűcs József, Isépy István, Dózsa-Farkas Klára, Mészárosné Draskovits Rózsa, Simon Tibor, Molnár Zoltánné (Dusika), Kovácsné Láng Edit (Seregélyes Tibor felvétele) University staff members from the ELTE Institute of Biology on a field visit in the Mengusovská dolina (Tatra Mts, then Czechoslovakia, today Slovak Republic) in July 1968. From left to right: József Szűcs, István Isépy, Klára Dózsa-Farkas, Rózsa Mészárosné Draskovits, Tibor Simon, Zoltánné Molnár (Dusika), Edit Kovácsné Láng (photo by Tibor Seregélyes)

Alpok; Erdély: Keleti- és Déli-Kárpátok, Hargita, Nemere-hegység). Ezeknek a terepgyakorlatoknak a kitűnő hangulaton és az izgalmas botanikai tartalmon kívül még az volt a jellegzetességük, hogy a lazának tűnő, olykor csak szóbeli megállapodásokon nyugvó szervezés ellenére minden kitűzött programpont, esemény megvalósult a megfelelő helyen és időben.



Isépy István a Szádelői-völgyben egy Simon Tibor (jobbra) vezette szakmai kiszálláson, 1968-ban
(Seregélyes Tibor felvétele)

István Isépy in Zadiel Valley (today Slovak Republic) during a field visit led by Tibor Simon (right)
in 1968 (photo by Tibor Seregélyes)

Mint egyetemi oktató hosszú éveken át vett részt vizsgáztatóként az ökológia szigorlat, valamint a biológus szak záróvizsga bizottságaiban. Témavezetésével hat egyetemi szakdolgozat készült. Amíg a Botanikus Kert a TTK Biológiai Tanszékcsoport (később Biológiai Intézet) kötelékébe tartozott, a Botanikus Kert igazgatójaként Isépy István aktív részt vállalt a tanszékcsoporti (intézeti) vezetői feladatokban. 1992–1995 között a Budapesti Műszaki Egyetem Vegyészmérnöki Karán a környezetvédelmi szaküzem-mérnök (mérnök-biológus) hallgatók számára biológiát és ökológiát oktatott.

Szakmai munkásságának elismeréseképpen 1976-ban Nívódíjjal, 1982-ben Akadémiai Díjjal, 2011-ben Pro Natura díjjal jutalmazták. A Magyar Biológiai Társaságtól 2015-ben Gorka Sándor-díjban, 2019-ben Gelei József-életműdíjban részesült. 2021-ben pedig az MTA Diverzitásbiológiai Tudományos Bizottságának felterjesztése nyomán a Magyar Érdemrend lovagkeresztje polgári tagozata kiüntetését is elnyerte.



Isépy István átveszi a Pro Natura díjat Fazekas Sándor minisztertől (2011. április 20., Drávaszabolcs; Sarkadi Péter felvétele)

István Isépy receives the Pro Natura award from Minister Sándor Fazekas (Drávaszabolcs, 20 April 2019; photo by Péter Sarkadi)



Isépy István átveszi Korsós Zoltántól a Magyar Biológiai Társaság Gelei József-életműdíját (2019. június 14., MTM Semsey Andor terem, Budapest; Csontos Péter felvétele)

István Isépy receives the József Gelei lifetime achievement award of the Hungarian Biological Society from president Zoltán Korsós (Semsey Andor Hall, Hungarian Natural History Museum, Budapest, 14 June 2019; photo by Péter Csontos)

2005-től 2012-ig, mint botanikus, a Fűvészkert nyugdíj állományú alkalmazottja lett, 2012-től pedig aktív önkéntesként dolgozott. Hatalmas munkabírással fogott a Kert herbáriumának, könyvtárának rendezéséhez és feldolgozásához. Hivatása és szenvedélye a Fűvészkert és annak gyűjteményei voltak, melyekről mindig tartogatott valamilyen még nem ismert újdonságot beszélgetőtársainak. A Kert kiállításainak, megemlékezéseinek fáradhatatlan szervezője volt. Kiváló emlékezőtehetségének, kedvességének és segítőkészségének köszönhetően munkatársai mindig számíthattak rá. Szeretete a botanika és a Fűvészkert iránt – a pandémia és a több évig tartó betegsége ellenére is – halálig tartó aktív, építő munkálkodást tett lehetővé. Életének 81. esztendejében, 2022. november 8-án távozott az élők sorából. Emlékét méltón őrizzük a hazai botanikusok és az ELTE Fűvészkert vezetőinek panteonjában.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők ezúton is köszönetet mondanak Isépy Anettnek és Isépy Tamásnak a család történetére vonatkozó adatok pontosításáért. Isépy István szakmai munkásságára vonatkozó adatgyűjtésben nyújtott segítségéért Tamás Júliának (MTM Növénytar) mondunk köszönetet. Köszönettel tartozunk Láng Editnek az adatok pontosításáért és a szöveg gondos lektorálásáért.

A nekrológban hivatkozott irodalom

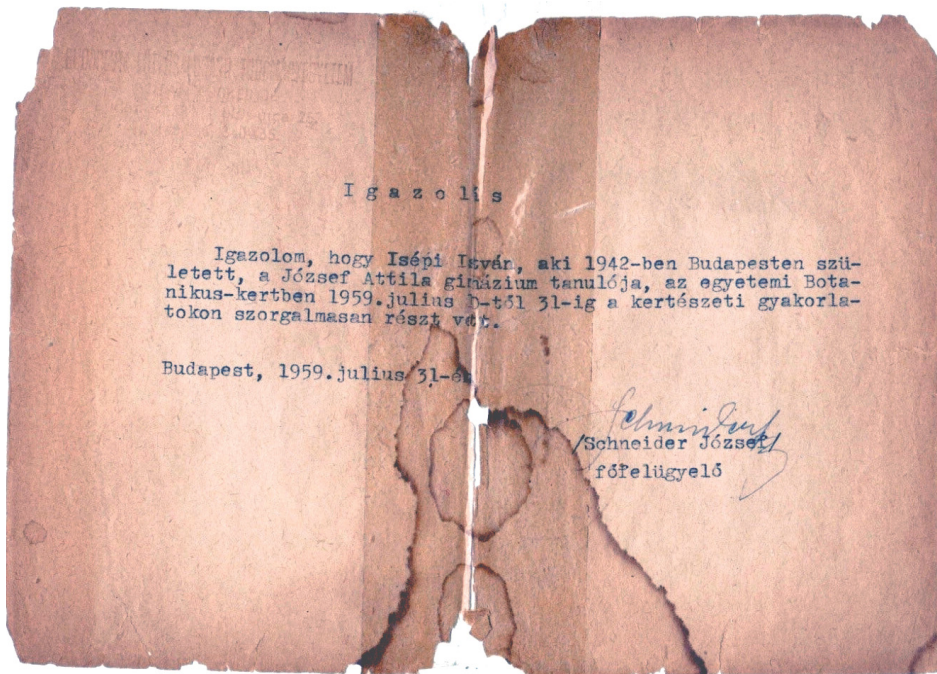
- BORHIDI A., ISÉPY I. 1965: Taxa et combinationes novae generis *Potentilla* L. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 11: 297–302.
- BORHIDI A., ISÉPY I. 1966: Statistical studies on *Potentilla* species. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 12(3–4): 221–239.
- CSONTOS P., KALÁPOS T., PÓCS T., PODANI J. 2021: In memoriam Simon Tibor (1926–2020). Botanikai Közlemények 108(1): 1–26. (in Hungarian with English summary)
<https://doi.org/10.17716/BotKozlem.2021.108.1.1>
- DÓZSA-FARKAS K., CSUZDI Cs. 2015: Búcsú Zicsi András professzortól (1928–2015). Állattani Közlemények 100(1–2): 5–8. <https://doi.org/10.20331/AllKoz.2015.100.1-2.5>
- ISÉPY I. 1965: A *Potentilla thyrsoiflora* (Hüls.) Zimmeter alakköre és elterjedése Magyarországon. ELTE TTK Növényrendszertani és Növényföldrajzi Intézet. Kézirat. Budapest, 21 pp.
- ISÉPY I. 1974: Avarprodukción és az avarle bomlás sebességének mérése mezofil lomboserdőkben. Botanikai Közlemények 61(3): 205–216.
- ISÉPY I. 1975: Litter decomposition in the oak-hornbeam forests. XII. International Botanical Congress, Leningrad, p. 149.
- ISÉPY I. 1977: Gyertyános-tölgyesek primer produkciója és az időjárásviszonyok hatása a lombavar bomlására. MTA Biológiai Tudományok Osztályának Közleményei 20(1–2): 199–205.
- ISÉPY I. 1978: Dauerquadrat-Untersuchungen in Pflanzengesellschaften mit alpinen und montanen Reliktpflanzen im Transdanubischen Mittelgebirge (Ungarn). Vegetatio 37(3): 187–189.
- ISÉPY I. 2002: A Botanikai Közlemények 100 éve a magyar botanikáért. Botanikai Közlemények 89(1–2): 5–13.

- ISÉPY I. 2022: Egyetemi és botanikus kerti derűs emlékek, amik nem férnek a hivatalos megemlékezésekbe (a „derűs” jelző nem minden esetben találó). Kiadatlan kézirat, 48 pp.
- ISÉPY I., BORHIDI A., ZICSI A. 1972: Avarlebomlás-vizsgálatok mezofil lomboserdőkben. X. Biológiai Vándorgyűlés előadásai, Magyar Biológiai Társaság, Szeged, p. 128.
- ISÉPY I., MÉSZÁROS NÉ DRASKOVITS R. 1974: Botanikai tanulmányút a Turáni Alföldön. Botanikai Közlemények 61(1): 47–55.
- ISÉPY I., SZIGETI Z. 2013: Köszöntő gondolatok a Botanikai Közlemények 100. kötetéhez. Botanikai Közlemények 100(1–2): 1–4.
- KOVÁCS Zs., CSERGŐ A. M., CSONTOS P., HÖHN M. 2021: *Ex situ* conservation in botanical gardens – challenges and scientific potential preserving plant biodiversity. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca 49(2) Article number 12334.
<https://doi.org/10.15835/nbha49212334>
- KOVÁCS NÉ LÁNG E., ISÉPY I. 1972: Botanikai tanulmányút a nyugati Tien-Sanban. Botanikai Közlemények 59(3): 197–206.
- MOLNÁR Zs., BARTHA S., SEREGÉLYES T., ILLYÉS E., BOTTA-DUKÁT Z., TÍMÁR G., HORVÁTH F., RÉVÉSZ A., KUN A., BÖLÖNI J., BIRÓ M., BODONCZI L., DEÁK Á. J., FOGARASI P., HORVÁTH A., ISÉPY I., KARAS L., KECSKÉS F., MOLNÁR Cs., ORTMANN-né AJKAI A., RÉV Sz. 2007: A grid-based, satellite-image supported multi-attributed vegetation mapping method (MÉTA). Folia Geobotanica 42: 225–247.
- PRISZTER Sz., ISÉPY I. 1974: Újabb botanikai tanulmányutak a nyugati Tien-Sanban. Botanikai Közlemények 61(1): 57–61.

Mellékletek

1. melléklet. Kertészeti munkavégzés igazolása Isépy István gimnáziumi tanuló részére. (A főfelügyelő titulus akkoriban a főkertész megjelölésére szolgált.)

Supplement 1. Certificate of gardening work for high school student István Isépy. (At that time, the title of „főfelügyelő” (= chief inspector) was used to designate the chief gardener.)



Isépy István publikációinak jegyzéke
(összeállították: Kalapos Tibor és Tamás Júlia)

- Isépy I. 1965: A *Potentilla thyrsoflora* (Hüls.) Zimm. alakköre és elterjedése Magyarországon. ELTE TTK Növényrendszertani és Növényföldrajzi Intézet. Kézirat. Budapest. 21 pp.
- Borhidi A., Isépy I. 1965: Taxa et combinationes novae generis *Potentilla* L. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 11(1–2): 297–302.
- Isépy I. 1966: Növénycönológiai vizsgálatok és vegetációtérképezés a Keleti-Vértesben. ELTE TTK Növényrendszertani és Növényföldrajzi Intézet. Szakdolgozat. Kézirat. Budapest. 95 pp. Témavezető: Soó Rezső
- Borhidi A., Isépy I. 1966: Statistical studies on *Potentilla* species. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 12(3–4): 221–239.
- Isépy I. 1968: Szurdokerdők és törmeléklető-erdők a Vértes-hegységben. Botanikai Közlemények 55(1–4): 199–204. + 2 táblázat
- Borhidi A., Isépy I. 1968: Eltérő anyagforgalmú hínártársulások dinamikus változásai a Baláta-tó természetvédelmi területén. VIII. Biológiai Vándorgyűlés előadásai, Magyar Biológiai Társaság, Gödöllő, p. 6.
- Soó R., Isépy I. 1968: Über einige Formenkreise der ungarischen und karpatischen Flora XIII. *Cardamine pratensis*. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 14(3–4): 395–401.
- Isépy I. 1969: Phytocönológiai vizsgálatok és vegetációtérképezés a Délkeleti-Vértesben. Doktori értekezés. ELTE TTK Botanikus Kert. Kézirat. Budapest. 104 pp.
- Isépy I. 1970: Phytocönologische Untersuchungen und Vegetationskartierung im südöstlichen Vértes-Gebirge. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 16(1–2): 59–110.
- Isépy I. 1970: Zönologische Verhältnisse der *Primula auricula* L. ssp. *hungarica* (Borb.) Soó in Ungarn. Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae, Sectio Biologica 12: 133–141. + 1 táblázat
- Isépy I. 1972: Egy hét a Tien-San sziklavilágában. Turista Magazin 18(1–2): 24–25.
- Isépy I., Borhidi A., Zicsi A. 1972: Avarlebozlás-vizsgálatok mezofil lomboserdőkben. X. Biológiai Vándorgyűlés előadásai, Magyar Biológiai Társaság, Szeged, p. 128.
- Isépy I., Priszter Sz. 1972: Chorologische und phänologische Untersuchungen an mediterranen Geophyten I. *Narcissus*. Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae, Sectio Biologica 14: 105–117.
- Kovácsné Láng E., Isépy I. 1972: Botanikai tanulmányút a nyugati Tien-Sanban. Botanikai Közlemények 59(3): 197–206. + 2 fényképtábla
- Soó R., Isépy I. 1972: Über einige Formenkreise der ungarischen und karpatischen Flora XVIII. *Juncus bufonius*, *Eleocharis palustris* agg. und *Agrostis canina*. Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae, Sectio Biologica 14: 169–177.
- Isépy I. 1973: Az Örmény Tudományos Akadémia Jereváni Botanikus Kertje és Botanikai Intézete. Botanikai Közlemények 60(1): 65–67.
- Isépy I. 1973: Ország az Ararát árnyékában. Turista Magazin 19(1–2): 9–10.
- Isépy I. 1974: A természetvédelem jelenlegi helyzete és feladatai a Vértes-hegységben. XI. Biológiai Vándorgyűlés előadásai, Magyar Biológiai Társaság, Keszthely, p. 4.
- Isépy I. 1974: Avarprodukción és az avarlebozlás sebességének mérése mezofil lomboserdőkben. Botanikai Közlemények 61(3): 205–216.
- Isépy I. 1974: Javaslat tájvédelmi körzet létrehozására a Vértes-hegységben. Botanikai szakvélemény. Kézirat. Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal.
- Isépy I., Mészárosné-Draskovits R. 1974: Botanikai tanulmányút a Turáni Alföldön. Botanikai Közlemények 61(1): 47–55. + 2 fényképtábla

- Isépy I., Priszter Sz. 1974: Újabb botanikai tanulmányutak a nyugati Tien-Sanban. Botanikai Közlemények 61(1): 57–61. + 4 fényképtábla
- Priszter Sz., Isépy I. 1974: Chorologische und phänologische Untersuchungen an mediterranen geophyten II. *Galanthus*. Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae, Sectio Biologica 16: 87–101.
- Isépy I. 1975: A növények életjelenségei. A növények rendszerezése. A Föld növénytakarója. In: Láng F. (szerk.) Biológiai Stúdium. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 75–128.
- Isépy I. 1975: A Vértes hegység természeti értékei. Búvár 30(7): 296–301.
- Isépy I. 1975, 1976, 1977, 1978: Kultúrnövény címszavak. In: Straub F. B. (szerk.) Magyar Biológiai Lexikon 1–4. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest. 766 pp., 638 pp., 544 pp., 543 pp.
- Isépy I. 1975: Litter decomposition in the oak-hornbeam forests. XII. International Botanical Congress, Leningrad, p. 149.
- Isépy I., Póka M. 1975: Botanikai, geológiai tanösvény a csákvári Haraszt-hegyen. Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal kiadványa, Budapest.
- Isépy I., Priszter Sz. 1975: A Botanikus Kertek Nemzetközi Szövetségének plenáris ülése (Moszkva, 1975. VI. 30. – VII. 2.) és a moszkvai botanikus kertek. Botanikai Közlemények 62(3): 231–236. + 4 fényképtábla
- Isépy I. 1976: A gypszint-fitomassza mérése gyertyános-tölgyesekben. Botanikai Közlemények 63(3): 205–212.
- Isépy I. 1976: Javaslat tájvédelmi körzet létrehozására a Zselicségben. Botanikai szakvélemény. Kézirat. Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal.
- Bayoumi B. M., Csuták J., Isépy I. 1976: Avarproduktio- és avarlebomlás-vizsgálatok mezofil lomboserdőkben. Az MTA részére benyújtott, díjazott pályamunka, kézirat, 48 pp.
- Borhidi A., Faludiné Dániel Á., Hajdú L., Isépy I., Kovács M., Pócs T., Priszter Sz., Sárkány S., Verseghy K., Verzárné Petri G., Vörös J. 1976: Beszámoló a XII. Nemzetközi Botanikai Kongresszusról (Leningrad, 1975. július 3-10.). Botanikai Közlemények 63(3): 177–188.
- Priszter Sz., Isépy I. 1976: Újabb botanikai tanulmányutak a Nyugati Tiensanban II. Botanikai Közlemények 63(1): 43–62. + 10 fényképtábla
- Isépy I. 1977: Gyertyános-tölgyesek primer produktioja és az időjárásviszonyok hatása a lombavar bomlására. MTA Biológiai Tudományok Osztályának Közleményei 20(1–2): 199–205.
- Isépy I. 1978: Dauerquadrat-untersuchungen in Pflanzengesellschaften mit alpinen und montanen Reliktpflanzen im Transdanubischen Mittelgebirge (Ungarn). Vegetatio 37: 187–189.
- Isépy I., Gyurkó G. 1978: Gyógynövények. Búvár Zsebkönyvek. Móra Kiadó, Budapest, 64 pp.
- Seregélyes T., Isépy I. 1979: A Mecsek és környékének botanikai érdekességei. Búvár 34(1): 25–30.
- Isépy I. 1980: A Vértes-hegység erdeinek kvantitatív cönológiai jellemzése. Kandidátusi értekezés. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. Kézirat. 132 pp. + XXVII melléklet.
- Isépy I., Kazinczy P., Tompa K. 1981: Termőhelyi és növénycönológiai felvételek a vértesi és zselicségi hárs génrezervátumokban. Erdészeti és Faipari Tudományos Közlemények 1981(2): 45–63.
- Isépy I., Kiss F., Szabó L. V. 1982: A Vértes természeti értékei. Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal, Budapest. 55 pp.
- Isépy I. 1983: A vörössingesek tanyájáról. (Raj Tamás válaszával.) Magyar Nemzet 46(170): 9 (1983. július 20.)
- Isépy I. 1983: Német nyelvű nevek. In: Priszter Sz. (szerk.) Arbores Fructicesque Europae – Vocabularium Octo Linguis Redactum. Európa fái és cserjéi – Nyolcnyelvű szótár. Akadémiai Kiadó, Budapest, 300 pp.
- Isépy I., Orlóci L. 1986: Vadszőlő a házfalakon. Kertészet és Szőlészet 1986(2): 9.

- Priszter Sz., Isépy I. 1986: Botanischer Garten der Loránd Eötvös Universität Budapest. In: Ebel F., Kümmel F., Beierlein C. (eds) Botanische Gärten Mitteleuropas 1. Martin Luther Universität, Halle – Wittenberg, pp. 25–28. (2. ed., 1990, pp. 29–32.)
- Isépy I. 1988: A Vértes-hegység potenciális vegetációtérképe. In: Pécsi M. (szerk.) A Dunántúli közephegység. B) Regionális tájfldrajz. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 288.
- Isépy I. 1990: Szünbiológiai és környezetvédő oktatás és nevelés módszerének fejlesztése a biológia tanár szakos hallgatók képzésében. In: Lenkei I. (szerk.): Környezetgazdasági Kutatások 6, Budapest, pp. 21–46.
- Isépy I. 1990: Védett és veszélyeztetett növényfajok mesterséges szaporítási, visszatelepítési és természetbe vonási módszereinek kidolgozása. Kutatási zárójelentés (1987–1990), kézirat, 17 pp. + 5 melléklet
- Isépy I., Seregélyes T. 1990: Hatásvizsgálat a Várpalota-Inota iparvidék környezeti terheléséről, a növényzet állapotáról. Kézirat. Országos Környezetvédelmi Intézet, Budapest, 56 pp.
- Priszter Sz., Isépy I. 1990: Séta a Fűvészkertben. ELTE, Budapest, 24 pp.
- Simon T., Isépy I., Horánszky A. 1990: Cönológiai felvételezés a közép-európai erdővédelmi hálózat magyarországi mintaterületein. OTKA jelentések 1988, 1989, 1990. Kézirat.
- Isépy I. 1991: A tarkalevél. *Élet és Tudomány* 46(50): 1599.
- Isépy I., Orlóci L., Terényi Gy. 1991: Eljárás égetett szilikátos örlemény alkalmazására növények neveléséhez. Országos Találmányi Hivatal. Szabadalmi Közlöny 16(89): 1991/2/159 p.
- Isépy I. 1992: A guatemalai rebarbara. *Élet és Tudomány* 47(4): 127.
- Isépy I. 1992: A növényvilág szépségkirálynői. *Süni* 8(7): 6–8.
- Isépy I. 1992: A tundra legdélibb előőrse. *Süni* 8(1): 6–7.
- Isépy I. 1992: Ahol a babér terem. *Süni* 8(4): 28–29.
- Isépy I. 1992: Bemutatjuk a hűsevő növényeket. *Süni* 8(3): 28–29.
- Isépy I. 1992: Dagadólápok. *Süni* 8(2): 6–7.
- Isépy I. 1992: Védett növények és növénytársulások ismertetései. In: Rakonczay Z. (szerk.) Sashegytől a Kálvária-dombig. Észak-Dunántúl természeti értékei. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 367 pp.
- Isépy I., Orlóci L. 1992: The examination of the relationship between the change of species composition of the vegetation and the occurrence of allergic cases in the surrounding of Paks. A Magyar Biológiai Társaság XX. Vándorgyűlése, Kecskemét, p. 37.
- Orlóci L., Mészáros M., Isépy I. 1992: Index Plantarum I. A Botanikus Kert fászszerű növényeinek listája. ELTE, Budapest, 52 pp.
- Isépy I. 1992: A havasok szépségei. *Süni* 9(3): 2–4.
- Isépy I. 1993: A mocsarak és lápok növényvilága. *Természet Világa* 124(3): 115–118.
- Isépy I. 1993: Hazai védett növények címszavai. In: Láng I. (főszerk.) Környezetvédelmi lexikon I–II. Akadémiai Kiadó, Budapest, 527 pp., 483 pp.
- Isépy I. 1993: Növénytársulások életforma-spektrumának vizsgálata. In: Lenkei I. (szerk.) Szünbiológiai terepgyakorlatok I. Egyetemi jegyzet. ELTE, Budapest, pp. 25–30.
- Isépy I., Orlóci L. 1993: Az ELTE Botanikus Kert jelentősége a középfokú intézmények botanikai és kertészeti szakoktatásában. *Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Közleményei* 53(Suppl.): 25–29.
- Isépy I. 1994: A magashegységek növényvilága. *Természet Világa* 125(10): 444–447.
- Isépy I. 1995: A Fűvészkert. *Természet Világa* 126(9): 406–409.
- Isépy I. 1995: Botanikus kertek, nemzeti parkok Brazíliában. *Természet Világa* 126(5): 198–201.
- Horváth F., Majzik Zs., Keller-Pintér J., Isépy I., Borhidi A. 1995: On-line CoenoDAT, data-base of floristic records, phytosociological relevé and florula lists. In: Harnos Zs. (ed.) Conference

- Proceedings of EN & IN, International Conference on Environment and Informatics, Budapest, p. 226.
- Isépy I. 1996: A Vértes növényvilága. In: Béni K., Viszló L. (szerk.) Egy cseppnyi Magyarország. Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány, Budapest, pp. 61–86.
- Isépy I., Csontos P. 1996: Comparison of 24 grassland communities in the Carpathian Basin with emphasis on their role in nature conservation. Proceedings of „Research, Conservation, Management” Conference, Aggtelek, Hungary, 1–5 May 1996, Vol. 1, pp. 309–317.
- Isépy I., Csontos P. 1996: Összehasonlító cönológiai vizsgálatok xerotherm gyepekben. Comparison of xerotherm grasslands in the Carpathian Basin: a phytosociological survey. A „Lippay János” Tudományos Ülésszak előadásainak és posztereinek összefoglalói. A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Kiadványai, Budapest, pp. 28–29.
- Isépy I., Csontos P. 1996: Phytosociological survey of grassland communities of the Hungarian Middle Mountains. Abstracts of the „Symposium on Research, Conservation, Management”, 1–5 May 1996, Aggtelek–Jósvafő, Hungary, p. 92.
- Isépy I., Horváth F. 1996: Flóratérképezés és adatfeldolgozás a Vértes-hegységben. A Magyar Biológiai Társaság XXII. Vándorgyűlése, Gödöllő, p. 28.
- Isépy I., Mészáros M., Orlóci L. 1996: Számítógépes adatfeldolgozás az ELTE Botanikus Kertjében. (Computer based dataprocessing in the ELTE Botanical Garden.) A „Lippay János” Tudományos Ülésszak (Budapest, 1996. október 17–18) előadásainak és posztereinek összefoglalói. A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Kiadványai, Budapest, pp. 18–19.
- Isépy I. 1997: A szárazságtűrés mesterei: a kaktuszok. Természet Világa 128(1): 40–42.
- Isépy I. 1997: Vöröskönyves nyitvatermők a hazai botanikus kertekben. MABOSZ Hírlevél.
- Isépy I. 1998: A botanikus kertek múltja és feladatuk az ezredfordulón. In: Vasbányai F. (szerk.) Saxa loquuntur I-II. Műhely és szentély – nem középiskolás fokon – A Lágymányoson 1912–1997. József Attila Gimnázium, Budapest, pp. 216–224.
- Isépy I. 1998: Diverzitás-vizsgálatok hazai száraz és félszáraz gyepekben. Kitaibelia 3(1): 75–80.
- Isépy I. 1998: Regionális flóraösszetétel-változások xerotherm fitocönózisokban. In: Az élő természet védelme, természetvédelmi oktatás. A Magyar Biológiai Társaság konferenciája, 1998. július 8–10., Budapest. Összefoglalók, p. 12.
- Isépy I. 1998: Különleges broméliák. Természet Világa 129(11): 506–508.
- Isépy I. 1998: Sziget a háztengerben – a Sas-hegy. Természet Világa 129(10): 468–470.
- Isépy I., Mészáros M., F. Fleischingerné Szigli K. 1998: A magyar flóra az ELTE Botanikus Kertjében. (Hungarian flora in the Botanical Garden of Eötvös University.) A „Lippay János – Vas Károly” Tudományos Ülésszak előadásainak és posztereinek összefoglalói, Budapest, 1998. szeptember 16–18., A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Kiadványai, Budapest, pp. 24–25.
- Isépy I. 1999: Adatbázisok az ELTE Botanikus Kertjében. Data bases in the Botanical garden of the Eötvös Loránd University of Sciences. In: Botanikus kertek mint élő múzeumok. Nemzetközi konferencia az ELTE Botanikus Kert jelenlegi helyére költözésének 150. évfordulója alkalmából. 1999. szept. 23–25, ELTE Botanikus Kert, Budapest, pp. 4–5.
- Isépy I. 1999: 150 éve egy helyben: a Fűvészkert szerepe az oktatásban. 150 years in the same place: The role of „Fűvészkert” (Botanical Garden of Eötvös University) in education. In: Botanikus kertek mint élő múzeumok. Nemzetközi konferencia az ELTE Botanikus Kert jelenlegi helyére költözésének 150. évfordulója alkalmából. 1999. szept. 23–25, ELTE Botanikus Kert, Budapest, pp. 45–48.
- Isépy I. 1999: A csodabogyó. Természet Világa 130(7): 324–325.

- Isépy I. 1999: A növények rendszerezése. A növények földrajzi elterjedése. A növények és környezetiük. In: Orlóci L. (szerk.) Dísnövénytermesztés I. Agrárszakoktatási Intézet, Budapest, pp. 1–40.
- Isépy I. 1999: A Pál utcai fiúk emlékei a mai Fűvészkertben. In: Vásárhelyi T. (szerk.) A városban. Körlánc könyvek 10. Körlánc Egyesület, Budapest, pp. 111–113.
- Isépy I. 1999: Budapest – Fűvészkert. Tájak–Korok–Múzeumok Kiskönyvtára 615. Tájak–Korok–Múzeumok Egyesület, Budapest, 16. pp.
- Isépy I., O’Neal M. J. 1999: Növényi adatbank és értékelés. Plant data bank and plant evaluation. Magyar – Amerikai Tudományos és Technológiai Közös Alap, Beszámoló, pp. 121–123.
- Isépy I. 2000: A különleges csikófark. Természet Világa 131(3): 138–139.
- Isépy I. 2000: A változatos és változó Csákvári-rét. Természet Világa 131(9): 429–430.
- Isépy I. 2000: Distribution of social behaviour types in rock grassland and steppe communities. A Szent István Egyetem Kertészeti, Élelmiszeripari és Tájépítészeti Közleményei 60: 41–46.
- Isépy I. 2000: Dísnövények ismertetése. A növénycsaládok jellemzése. In: Orlóci L. (szerk.) Dísnövénytermesztés II. Agrárszakoktatási Intézet, Budapest, pp. 1–80.
- Isépy I. 2000: Role of the Botanic Garden of Eötvös University in the conservation of biodiversity. World Botanic Gardens Congress, Asheville (USA), 2000. június 25–30., p. 18.
- Isépy I., Csontos P. 2000: Szociális magatartási típusok eloszlása sziklagyep és lejtősztyep társulásokban. Distribution of social behaviour types in rock grassland and steppe communities. „Lippay János – Vas Károly” Tudományos Ülésszak, 2000. november 6–7., Előadások és poszterek összefoglalói. Szent István Egyetem, Budai Campus Kiadványai, Budapest, pp. 36–37.
- Isépy I. 2001: A botanikus kertek szerepe az új évezredben. In: Isépy I., Korsós Z., Pap I. (szerk.) II. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium, Magyar Biológiai Társaság – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 91–94.
- Isépy I. 2001: Kitaibel és a Botanikus Kert. In: Kitaibel Napok 2001: „A Kárpát-medence flórájának megőrzése *ex situ*”, 2001. június 18–20, Pribylina (Szlovákia). Magyar Arborétumok és Botanikus kertek Szövetsége, Budapest, pp. 41–42.
- Isépy I. 2001: Vegetatív és generatív szaporítási lehetőségek vizsgálata hazai védett fajokon. In: Borhidi A., Botta-Dukát Z. (szerk.) Ökológia az ezredfordulón III. Diverzitás, konzerváció, szukcesszió, regeneráció. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, pp. 83–87.
- Isépy I., Korsós Z., Pap I. (szerk.) 2001: II. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium, Magyar Biológiai Társaság – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.
- Isépy I., Susa Á. 2001: Fűvészkert – Botanical Garden. CD-ROM.
- Szigeti Z., Isépy I. 2001: 100 éves a Botanikai Közlemények – múlt, jelen, jövő. Botanikai Közlemények 88(1–2): 1–6. (megjelent 2002-ben)
- Isépy I. 2002: A Botanikai Közlemények 100 éve a magyar botanikáért. Botanikai Közlemények 89(1–2): 5–13.
- Isépy I. 2002: A világörökség új része: Tokaj-Hegyalja. TermészetBúvár 57(5): 20–23.
- Isépy I. 2002: Az ezerarcú Vértes. TermészetBúvár 57(2): 20–23.
- Isépy I. 2002: Csákvár, a virágok városa. Természet Világa 133(6): 284–286.
- Isépy I. 2002: Prisztner Szaniszló 85 éves. Köszöntés és köszönet a jeles évfordulón. Botanikai Közlemények 89(1–2): 1–3.
- Isépy I. 2003: A botanikus kertjeink az EU küszöbén. In: Penksza K., Korsós Z., Pap I. (szerk.) III. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium, 2003. október 28–30. Budapest. Előadások összefoglalói, pp. 61–64.
- Isépy I. 2003: A fehér fagyöngy. Természet Világa 134(12): 564–565.
- Isépy I. 2004: A Fűvészkert védelmében. Madártávlát 11(6): 15.

- Isépy I. 2004: A magyarországi botanikus kertek jövője. In: Szabó I., Czoma L.-né (szerk.) Priszter Szaniszló 85 éves – Köszöntések és tanulmányok. Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely, pp. 48–54.
- Isépy I. 2004: A Vértes-hegység flórája. Kézirat. ELTE Botanikus Kert, Budapest.
- Isépy I. 2004: Emlékezés Tuzson Jánosra. Szabolcs–Szatmár–Beregi Szemle 39(2): 129–131.
- Isépy I. 2004: Magyarország névjegyei az unióban: a pannonikumok. TermészetBúvár 59(6): 10–12.
- Isépy I., Orlóci L., Szedlák O. 2004: Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Botanikus Kert fászsárú növényeinek gyűjteménye. ELTE Botanikus Kert, Budapest, 37 pp.
- Isépy I. 2005: Ahol Boka és Nemecek játszott: a pesti Fűvészkert. TermészetBúvár 60(3): 34–35.
- Isépy I. 2006: Budapest – Fűvészkert. 2. változtatott kiadás. Tájak–Korok–Múzeumok kiskönyvtára 615., Tájak–Korok–Múzeumok Egyesület, Budapest, 16 pp.
- Isépy I. 2007: A nyíregyházi Főiskola Tuzson János Botanikus Kertje – az ELTE Fűvészkertjéből tekintve. In: Boronkay F.-né (szerk.) 35 éves a Nyíregyházi Főiskola Tuzson János Botanikus Kertje. Nyíregyházi Főiskola Tuzson János Botanikus Kertje, Nyíregyháza, pp. 77–80.
- Isépy I. 2006: Sárkányfenyő, a 90 millió éves élő kőület. Természet Világa 137(8): 370–371.
- Isépy I. 2006: Dinofenyő a Fűvészkertben. TermészetBúvár 61(4): 39.
- Isépy I. 2007: Az élőlények rendszerezésének atyja – 300 éve született Carl Linné. Természet Világa 138(5): 210–213.
- Csontos P., Isépy I., Tamás J., Lőkös L. 2007: Védett növényfajok együttes előfordulása szárazgyepekben. Tájökológiai Lapok 5(2): 249–260.
- Molnár Zs., Bartha S., Seregélyes T., Illyés E., Botta-Dukát Z., Tímár G., Horváth F., Révész A., Kun A., Bölöni J., Biró M., Bodoncz L., Deák J. Á., Fogarasi P., Horváth A., Isépy I., Karas L., Kecskés F., Molnár Cs., Ortmann-né Ajkai A., Rév Sz. 2007: A grid-based, satellite-image supported, multi-attributed vegetation mapping method (MÉTA). Folia Geobotanica 42: 225–247.
- Isépy I. 2008: A sárkányfa. Természet Világa 139(9): 422–424.
- Molnár Cs., Molnár Zs., Barina Z., Bauer N., Biró M., Bodoncz L., Csathó A. I., Csiky J., Deák J. Á., Fekete G., Harnos K., Horváth A., Isépy I., Juhász M., Kállayné Szerényi J., Király G., Magos G., Máté A., Mesterházy A., Molnár A., Nagy J., Óvári M., Purger D., Schmidt D., Sramkó G., Szénási V., Szmorad F., Szollát Gy., Tóth T., Vidra T., Virók V. 2008: Vegetation-based landscape-regions of Hungary. Acta Botanica Hungarica 50(Suppl.): 47–58.
- Isépy I. 2009: Az Egyetemi Könyvtár XV-XVIII. századi virágai – Herbáriumok világa. Élet és Tudomány 64(16): 493–495.
- Isépy I. 2009: Barangolás a Kárpátok vulkánjainak földjén. Természet Világa 140(4): 169–172.
- Dede L., Eppich B., Ferenczy A., Horváth L., Hufnagel L., Isépy I. 2009: Történeti időjárási adatbázis alkalmazási lehetőségei. Summer University on Information Technology in Agriculture and Rural Development, Debrecen, Hungary, 26–27 August 2009, Proceedings (CD), pp. 30–38.
- Eppich B., Dede L., Ferenczy A., Horváth L., Isépy I., Hufnagel L. 2009: Időjárás hatása hagymás és gumós növények fenológiájára. LI. Georgikon Napok, Keszthely, pp. 197–206.
- Eppich B., Dede L., Ferenczy A., Garamvölgyi Á., Horváth L., Isépy I., Priszter Sz., Hufnagel L. 2009: Climatic effects on the phenology of geophytes. Applied Ecology and Environmental Research 7(3): 253–266.
- Isépy I. 2010: Eget ostromló kígyószisztek. Természet Világa 141(6): 261–264.
- Isépy I. 2010: Karácsonyi szimbólumnövények. Természet Világa 141(12): 568–569.
- Ferenczy A., Eppich B., Varga R. D., Biró I., Kovács A., Petrányi G., Hirka A., Szabóky Cs., Isépy I., Priszter Sz., Türei D., Gimesi L., Garamvölgyi Á., Homoródi R., Hufnagel L. 2010: Comparative analysis of the relationship between phenological phenomena and meteorolog-

- ical indicators based on insect and plant monitoring. *Applied Ecology and Environmental Research* 8(4): 367–376.
- Ferenczy A., Eppich B., Varga R. D., Bíró I., Kovács A., Petrányi G., Hirka A., Szabóky Cs., Isépy I., Priszter Sz., Türei D., Gimesi L., Hufnagel L. 2010: Fenológiai jelenségek és meteorológiai indikátorok kapcsolatának összehasonlító elemzése rovar és növény adatsorok alapján. „Gazdaságosság és/vagy biodiverzitás?“, LII. Georgikon Napok, Keszthely, 2010. szeptember 30–október 1. A konferencia előadásainak összefoglalói p. 35.
- Isépy I. 2011: Elhunyt Priszter Szaniszló. *Kertészet és Szőlészet* 60(7): 23.
- Isépy I., Szabó I. 2011: In memoriam Dr. Priszter Szaniszló (1917–2011). *Botanikai Közlemények* 98(1–2): 1–20.
- Isépy I. 2011: Több mint fél évszázad a tudomány szolgálatában – megemlékezés Priszter Szaniszlóról. *Kanitzia* 18: 7–12.
- Isépy I., Mihalik E., Orlóci L., Papp L., Radvánszky A., Zsigmond V. 2012: Ex-situ növénymegőrzés – Gyűjteményes kertek a növényvilág megőrzéséért. MABOSZ, Budapest, 18 pp.
- Isépy I., Szigeti Z. 2013: Köszöntő gondolatok a *Botanikai Közlemények* 100. kötetéhez. *Botanikai Közlemények* 100(1–2): 1–4.
- Isépy I. 2014: 200 éve született Gerenday József, a mai helyén működő Fűvészkert első igazgatója. *Botanikai Közlemények* 101(1–2): 296–297.
- Isépy I. (szerk.) 2014: Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Fűvészkert élőnövény-gyűjteménye 2012. ELTE Fűvészkert, Budapest, 308 pp.
- Isépy I. 2015: A Fűvészkert rózsagyűjteményének története. I. Rózsa- és galagonya-konferencia a Kárpát-medencében. Nemzetközi konferencia, 2015. május 29–30., Gödöllő. Konferencia kötet, pp. 124–125.
- Isépy I., ifj. Papp L. 2015: Szakmai véleményezés Magyarország néhány, kertészeti szempontból kiemelt, védett növényfajának kultúrába vételéhez. Kézirat. Budapest. 42 pp.
- Isépy I. 2016: Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Fűvészkertje 2005 óta – Magyar Örökség. Fűvészkertért Alapítvány, Budapest, 16 pp.
- Papp L., Isépy I. 2016: Fűvészkert a természet védelméért – Ritka növényfajok természetvédelmi célú szaporításáról. *Madártávlát* 23(3): 26–31.
- Isépy I. 2017: A botanika szeretetre méltó művelője – 100 éve született Priszter Szaniszló. *Természet Világa* 148(9): 424–426.
- Isépy I. 2017: Amiről a Linné-szobor mesél. *Természet Világa* 148(8): 374–375.
- Isépy I. 2017: Simon Tiborral a Fűvészkertben és a terepgyakorlatokon, a Nagyszénástól Közép-Ázsiáig. *Botanikai Közlemények* 104(1): 165–166.
- Isépy I. 2017: Szívvel, lélekkel a tudomány szolgálatában – Priszter Szaniszló. *TermészetBúvár* 72(6): 30–31.
- Isépy I. 2018: Priszter Szaniszló, mint az ELTE Botanikus Kert igazgatója. Visszaemlékezés. *Botanikai Közlemények* 105(1): 159–160.
- Isépy I. 2019: A korszerű hazai flórakutatás megteremtője – Borbás Vince. *TermészetBúvár* 74(2): 16–18.
- Isépy I. 2019: A magyar zergevirág. *TermészetBúvár* 74(3): 16–17.
- Isépy I. 2019: A Vértesi Natúrpark növényvilága. In: Viszló L. (szerk.) *Egy cseppnyi Magyarország. A Vértesi Natúrpark monográfiája I-II. Pro Vértes Nonprofit Zrt., Csákvár*, pp. 117–150.
- Isépy I. 2020: A nemes májvirág. *TermészetBúvár* 75(2): 6–7.
- Isépy I. 2021: A vetési konkoly. *TermészetBúvár* 76(1): 10–12.
- Isépy I. 2021: Egy fejezet az ELTE Botanikus Kert történetéből. (A Fűvészkert, mint a TTK tanszéki jogú önálló egysége, 1966–2002.) *Botanikai Közlemények* 108(2): 186–188.

- Isépy I., Papp L., †Priszter Sz. 2021: Az ELTE Fűvészkert története az alapítás 250. évfordulójára. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest. 223 pp. (szerkesztette Papp L.)
- Isépy I., Papp L., Szabó-Szöllősi T., Szentpéteri E., Vass E. 2021: Fűvészkerti útikalauz. Séta a természetben. Pauker Holding Kft., Budapest, 288 pp. (szerkesztette Papp L.)
- Isépy I. 2022: Az agárkosbor. TermészetBúvár 77(3): 14–15.
- Isépy I. 2022: Simon Tibor professzorunkra emlékezünk. Botanikai Közlemények 109(1): 73–74.
- Isépy I., ifj. Papp L. 2022: Emléktábla-avatás és tudósforum – Simon Tibor tiszteletére. TermészetBúvár 77(1): 10–11.

Isépy István előadásai a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályában

- Borhidi A., Isépy I. 1965: Kritikus *Potentilla* alakkörök Magyarországon. Botanikai Szakosztály 805. szakülés, 1965. október 26.
- Kováts D., Isépy I. 1968: Növény- és vegetációképek Bulgáriából. (Színes diavetítés.) Botanikai Szakosztály 862. szakülés, 1968. március 5.
- Isépy I. 1968: Szurdokerdők és hársas törmeléklejtő-erdők a Vértesben. Botanikai Szakosztály 864. szakülés, 1968. március 19.
- Isépy I. 1969: Könyvismertetések. Borodina, Nekraszov etc.: Derevja i kusztarniki SZSZSZR. Moszkva 1966. – T. N. Godeeva, O. Sz. Sztrelkova: Prakticseskij kursz geografii rasztenij. Moszkva 1968. Botanikai Szakosztály 884. szakülés, 1969. január 21.
- Isépy I., Priszter Sz. 1972: Chorológiai vizsgálatok mediterrán geophyton növényeken. I. *Narcissus* genusz. (Színes diavetítéssel.) Botanikai Szakosztály 954. szakülés, 1972. március 7.
- K. Láng E., Isépy I. 1972: Képek a Nyugati Tien-San növényvilágából. (Színes diavetítés.) Botanikai Szakosztály 958. szakülés, 1972. április 11.
- Isépy I. 1973: Botanikai tanulmányút az Örmény SzSZK-ban. (Színes diavetítés.) Botanikai Szakosztály 975. szakülés, 1973. április 3.
- Priszter Sz., Isépy I. 1973: Chorológiai és fenológiai vizsgálatok mediterrán geophyton növényeken. II. *Galanthus*-genusz. Botanikai Szakosztály 978. szakülés, 1973. május 8.
- Isépy I. 1975: Az avarlebomlás sebességének vizsgálata gyertyános-tölgyesekben. Botanikai Szakosztály 1008. szakülés, 1975. március 4.
- Isépy I., Priszter Sz. 1975: A Botanikus Kertek Nemzetközi Szövetségének plenáris ülése és a moszkvai botanikai kertek. (Színes diavetítés.) Botanikai Szakosztály 1023. szakülés, 1975. november 18.
- Isépy I. 1978: A Vértes-hegység mezofil, azonális erdeinek összehasonlító cönológiai vizsgálata faktoranalízis felhasználásával. Botanikai Szakosztály 1072. szakülés, 1978. február 28.
- Isépy I., Sinkovics M. 1978: Botanikai tanulmányút Szibériában: a Bajkál-tó és Novoszibirszk környéke. Botanikai Szakosztály 1086. szakülés, 1978. december 19.
- Isépy I. 1978: A lombavar mikrobiális bomlási sebességének meghatározása a keletkező CO₂ mérésével. Botanikai Szakosztály 1086. szakülés, 1978. december 19.
- Kereszty Z., Szócs Z., Isépy I., Gerencsér L. 1989: Potenciális új gazdasági növények honosítási elővizsgálatai (OKTH téma). Botanikai Szakosztály 1247. szakülés, 1989. április 10.
- Isépy I. 1995: Botanikai tanulmányút Brazíliában. Botanikai Szakosztály 1300. szakülés, 1995. október 9.
- Isépy I. 1997: Az ünnepelt köszöntése. Botanikai Szakosztály 1324. szakülés, A 80 éves Priszter Szaniszló köszöntése, 1997. október 6.
- Isépy I. 1997: Biodiverzitás vizsgálatok hazai xeroterm gyepekben. Botanikai Szakosztály 1326. szakülés, 1997. november 3.

- Isépy I. 1998: Botanikai terepgyakorlatok az Alpokban. Botanikai Szakosztály 1332. szakülés, 1998. március 9.
- Isépy I. 1998: A botanikus kertek és a természetvédelem a BCGI szervezet tevékenysége tükrében. Botanikai Szakosztály 1332. szakülés, 1998. március 9.
- Isépy I. 2000: Flóradiverzitás-mintázatok a Vértes hegységben. Botanikai Szakosztály 1360. szakülés, 2000. április 10.
- Isépy I. 2000: Flóraelemzés középhegységi xerotherm gyepekben. Botanikai Szakosztály 1361. szakülés, 2000. április 17.
- Isépy I. 2001: Flórakutatás a Botanikai Közlemények 100 éve tükrében. Botanikai Szakosztály 1375. szakülés, Szakosztályunk lapja, a Botanikai Közlemények 100 éves, 2001. november 26.
- Isépy I. 2002: A magyarországi botanikus kertek jövője. Botanikai Szakosztály 1387. szakülés, Priszter Szaniszló köszöntése 85. születésnapja alkalmából, 2002. december 16.
- Isépy I. 2006: Séta a Fűvészkertben. Botanikai Szakosztály 1417. szakülés, 2006. április 3.
- Isépy I. 2006: Megnyitó. Botanikai Szakosztály 1420. szakülés, Ginkgo-napi rendkívüli szakosztályi ülés, 2006. október 6.
- Isépy I. 2006: Simon Tibor köszöntése 80. születésnapja alkalmából. Botanikai Szakosztály 1422. szakülés, 2006. december 4.
- Isépy I. 2009: Megemlékezés Winterl Jakabról, a Magyar Királyi Egyetem első vegytan és botanika professzoráról, a botanikus kert alapító igazgatójáról, halálának 200. évfordulóján. Botanikai Szakosztály 1434. szakülés, 2009. március 23.
- Isépy I. 2011: Priszter Szaniszló, az ELTE Botanikus Kert igazgatója. Botanikai Szakosztály 1448. szakülés, Priszter Szaniszló (1917–2011) emlékére, 2011. december 5.
- Isépy I. 2014: 200 éve született Gerenday József, a mai helyén működő Fűvészkert első igazgatója. Botanikai Szakosztály 1465. szakülés, 2014. november 17.
- Isépy I. 2016: Simon Tiborral a Fűvészkertben és terepgyakorlaton, a Nagyszénástól Közép-Ázsiáig. Botanikai Szakosztály 1475. szakülés, a 90 éves Simon Tibor köszöntése, 2016. október 17.
- Isépy I. 2017: Priszter Szaniszló, mint az ELTE Botanikus Kert igazgatója. Visszaemlékezés. Botanikai Szakosztály 1482. szakülés, együttműködésben a Fűvészkert Alapítvánnyal Priszter Szaniszló születésének 100. évfordulója alkalmából, 2017. szeptember 18.
- Isépy I. 2021: Egy fejezet az ELTE Botanikus Kertjének történetéből. (A Fűvészkert, mint a TTK tanszéki jogú önálló egysége, 1966-2002.) Botanikai Szakosztály 1500. jubileumi szakülés, 2021. augusztus 23.
- Isépy I. 2021: Simon Tibor professzorunkra emlékezünk. Isépy István távollétében előadását ifj. Papp László olvasta fel. Botanikai Szakosztály 1502. szakülés, Dr. Simon prof. emeritus tiszteletére szervezett emléktábla-avatás és emlékülés, 2021. november 2.

Isépy Istvánnal készült interjú

- Kapitány K. 2005: Beszélgetés Isépy István botanikussal – Zöld sziget a házrengetegben. Élet és Tudomány 60(1): 16–19.

Isépy István témavezetésével készült szakdolgozatok

- Adorján R. 1993: A környezeti nevelés megvalósítása 12–14 éves gyerekekkel a Mecsek Melegmárvölgyi természetvédelmi területen. 118 pp.
- Kis A. 1994: Magyarország növényföldrajzi egységeinek elemzése a Közép-Európai Flóratérképezési Program adatai alapján. 18 pp. + 69 pp. melléklet (társtémavezető Horváth Ferenc)

- Kerényi I.-né 1996: Vegetációtípusok, védett és ritka élőlények a Zemplén-hegységben. Ezek bemutatása középiskolai tanulóknak terepgyakorlatok keretében. 40 pp.
- Süle Sz. 1998: A várpalotai katonai gyakorló lőtér dolomit gyepeinek cönológiai vizsgálata. 51 pp.
- Teveli G. 2001: A nyugati Totes Gebirge karros felszíneinek geobotanikai vizsgálata. 66 pp.
- Szigeti I. 2002: A terület-fajsám-élőhely-diverzitás hatásainak vizsgálata egy vértesi mintaterület példáján. 65 pp. (társtémavezető Horváth Ferenc)

In memoriam István Isépy the botanist and vegetation ecologist (1942–2022)

P. CSONTOS^{1*}, T. KALAPOS², L. ORLÓCI³, L. PAPP JR.³

¹Institute for Soil Science, Centre for Agricultural Research, Herman O. út 15, H-1022 Budapest, Hungary; cspeter@mail.iif.hu (*corresponding author)

²Institute for Biology, Loránd Eötvös University, Pázmány P. sétány 1/c, H-1117 Budapest, Hungary; tiber.kalapos@ttk.elte.hu

³Botanical Garden, Loránd Eötvös University, Illés u. 25, H-1083 Budapest, Hungary; orloci@fuveszkert.elte.hu, papp.laszlo@fuveszkert.elte.hu

Accepted: 19 April 2023

Key words: botanical garden, expeditions, nature conservation, phytocoenology, phytogeography, obituary, Vértés Mountains.

István Isépy, Hungarian botanist and vegetation ecologist passed away on 8 November 2022 at the age of 80. From a young age, learning about the flora became the focus of his interest, so after completing high school, he applied for the biology-chemistry teacher training program at the Eötvös Loránd University (ELTE), Budapest, where he earned his degree 1966. After graduating from university, he received a job in the research group of the Hungarian Academy of Sciences operating in the ELTE Botanical Garden, and from 1982 until his retirement in 2005, he worked as the director of the ELTE Botanical Garden. In his scientific research, he investigated the forest associations of the Vértés Mountains (Western Hungary), the turnover of organic matter in oak–hornbeam forest ecosystems, the ecology of dry grasslands of the Pannonicum, and the possibilities of *ex situ* conservation and propagation of protected plant species. In addition, he participated in the flora and vegetation mapping of Hungary, and had an active role in the establishment of nature conservation areas. As a university lecturer, he mainly taught plant systematics and biogeography. In addition, his elective courses on botanical garden plant diversity in every spring and autumn, as well

as the optional high mountain field trips organized during the summer vacation, were popular among the students. He led botanical expeditions to Uzbekistan, Georgia, Austria, Slovenia, Italy, and Transylvania. His excellent work was acknowledged by several awards, including the civilian section of the Knight's Cross of the Hungarian Order of Merit and the József Gelei lifetime achievement award of the Hungarian Biological Society. He will always be missed as a kind and helpful person who wanted to do something for the science of botany and its popularization. We honour his memory in the pantheon of Hungarian botanists and directors of the ELTE Botanical Garden.

Citation: Csontos P., Kalapos T., Orlóci L., Papp L. Jr. 2023: In memoriam István Isépy the botanist and vegetation ecologist (1942–2022). *Bot. Közlem.* 110(1): 1–25. [in Hungarian with English abstract] DOI: 10.17716/BotKozlem.2023.110.1.1

A Vértesalja homoki gyertyános-tölgyesei (*Corydali pumilae-Carpinetum* Kevey 2008)*

KEVEY Balázs¹, RIEZING Norbert²

¹Pécsi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék,
7624 Pécs, Ifjúság u. 6.; keveyb@gamma.ttk.pte.hu
²2851 Környe, Koltói Anna út 6.; nriezing@gmail.com

Elfogadva: 2023. január 16.

Kulcsszavak: hegylábi növényzet, Magyar Középhegység, szüntaxonómia.

Összefoglalás: Jelen tanulmány a Vértesalja homoki gyertyános-tölgyeseinek társulási viszonyait mutatja be 25 cönológiai felvétel alapján. Faji összetételére a Fagitalia elemek magas aránya jellemző. Különösen értékes fajai a *Corydalis intermedia*, a *Daphne laureola*, a *Scutellaria columnae* és a *Veratrum nigrum*. A felvételek a hagyományos és a sokváltozós statisztikai elemzések alapján elkülönülnek a Belső-Somogy homoki gyertyános-tölgyeseitől (*Fraxino pannonicae-Carpinetum*), és a Dunántúli-középhegység *Corydali pumilae-Carpinetum* nevű gyertyános-tölgyes társulásához sorolhatók.

Idézés: Kevey B., Riezing N. 2023: A Vértesalja homoki gyertyános-tölgyesei (*Corydali pumilae-Carpinetum* Kevey 2008). Bot. Közlem. 110(1): 27–42. DOI: 10.17716/BotKozlem.2023.110.1.27

Bevezetés

A Vértes nyugati peremének homokvidékéről BOROS (1954) írt egy átfogó ismertetést, mely szerint Oroszlány, Pusztavám és Mór térségében a homoktisztások helyenként közvetlenül érintkeznek erdőkkkel, néhol bükkössel is. BORHIDI (1961) klímazonális térképe szerint a vizsgált terület a zárt tölgyes zónába tartozik. A gyertyános-tölgyesek jelenléte a lepelhomok kedvező vízgazdálkodási viszonyaival magyarázható, mivel a homoktalaj felül hamar kiszárad, alul pedig tartós nedvességet biztosít.

A Vértes gyertyános-tölgyeseiből az első cönológiai felvételeket ISÉPY (1970) közölte. Felméréseiből kitűnik, hogy a Vértesben jelen vannak a Dunántúli-középhegység gyertyános-tölgyeseinek jellemző fajai, mint a *Corydalis intermedia*, a *Corydalis pumila*, a *Daphne laureola*, a *Primula veris*, a *Scutellaria columnae*, a *Smyrnum perfoliatum* és a *Veratrum nigrum*. A táj homoki bükköseiről nemrég jelent meg egy cikkünk (KEVEY et al. 2021). Homoki gyertyános-

* Munkánkat Isépy István emlékének ajánljuk

tölgyesekből eddig Belső-Somogyból (KEVEY 2013), a Bakonyaljáról (KEVEY 2014), a Nyírségből (KEVEY et al. 2017) és a Duna-Tisza közéről (KEVEY 2021) jelentek meg közleményeink. Tanulmányunk fentiek folytatását képezi, amelyben a Vértesalja homoki gyertyános-tölgyeseinek jellemzését adjuk meg 25 cönológiai felvétel alapján.

Anyag és módszer

A kutatási terület jellemzése

Kutatási területünk a Vértes északnyugati része és a Kisalföld között húzó-dó homokvidék. Éghajlatára és növényzetére az Alföld közelsége erősen rányomja a bélyegét. Csapadék tekintetében az átmenet nem egyenletes és nem a vélelmezhető északnyugat-délkeleti gradiens mentén változik. Az Alfölddel közvetlenül határos Bársonyos magasabb dombjain több a csapadék, mint a közte és a Vértes között fekvő Által-ér-völgyben. Utóbbinak a délnyugati része csapadékosabb, mint az esőárnyékban fekvő középső területek (RIEZING 2011). Az alföldi vegetáció ezért a Bársonyos magasabb dombjait megkerülve északkeleti irányból nyomul be az Által-ér-völgybe, melyet annak délnyugati részén mindkét oldalról humidabb, lankás dombok vesznek körül. A vizsgált homoki gyertyános-tölgyesek ezeken a csapadékosabb termőhelyeken találhatóak 187 és 250 m tengerszint feletti magasság között. A lejtőszög általában 0–5 fok, csak kivételes esetben éri el a 15 fokot. Az állományok barna erdőtalajon jöttek létre.

Alkalmazott módszerek

A cönológiai felvételeket a Zürich-Montpellier növénycönológiai iskola (BECKING 1957, BRAUN-BLANQUET 1964) hagyományos kvadrát-módszerével végeztük. 2021-ben e homoki gyertyános-tölgyesekben 25 cönológiai felvételt készítettünk. A felvételek táblázatos összeállítása, valamint a karakterfajok csoportrészesedésének és csoporttömegének kiszámítása az „NS” számítógépes programcsomaggal (KEVEY és HIRMANN 2002) történt. A felvételkészítés és a hagyományos statisztikai számítások – kissé módosított – módszerét KEVEY (2008) korábban részletesen közölte. A Vértesalján készített felvételeket összehasonlítottuk a Vértes dolomittömbjének gyertyános-tölgyeseivel (*Corydali pumilae-Carpinetum*: ISÉPY 1970), homoki bükköseivel (*Daphno laureolae-Fagetum*: KEVEY et al. 2021) és Belső-Somogy homoki gyertyános-tölgyeseivel (*Fraxino pannonicæ-Carpinetum*: KEVEY 2013).

A felvételek összehasonlításához a SYN-TAX 2000 programcsomag (PODANI 2001) segítségével bináris adatokon alapuló hierarchikus osztályozást (Baroni-Urbani–Buser hasonlósági index, teljes lánc osztályozó módszer) és szín-

tén bináris alapú ordinációt (Baroni-Urbani–Buser hasonlósági index, főkoordináta-analízis) végeztünk.

A fajok esetében KIRÁLY (2009), a társulásoknál pedig BORHIDI és KEVEY (1996), BORHIDI et al. (2012), ill. KEVEY (2008) 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) Synopsisára támaszkodtunk, de figyelembe vettük az újabb kutatási eredményeket is (vö. BORHIDI 1993, 1995; HORVÁTH et al. 1995).

Eredmények

Fiziognómia

A fitocönológiai felvételeket és a felvételkedzés adatait az E1–E3 táblázatok tartalmazzák. A vizsgált homoki gyertyános-tölgyesek az állomány korától függően 22–28 m magasak, felső lombkoronaszintjük közepesen vagy jól záródó (50–85%). Állandó (K: IV–V) fajai a *Carpinus betulus* és a *Quercus cerris*. Nagyobb tömeget (A–D: 3–5) a *Carpinus betulus*, a *Quercus cerris*, a *Quercus robur* és a *Tilia cordata* képezhet. Az alsó lombkoronaszint változóan fejlett. Magassága 15–20 m, borítása pedig 20–60%. Főleg alászorult fák alkotják. Állandó (K IV–V) fajai az *Acer campestre* és a *Carpinus betulus*. Nagyobb tömeget (A–D: 3–5) csak a *Carpinus betulus* ér el (E1. táblázat).

A cserjeszint szintén változóan fejlett, ami elsősorban erdészeti beavatkozásokkal hozható összefüggésbe. Magassága 1,5–3 m, míg borítása 1–60% között változik. Részben a lombkoronaszint fáinak fiatal egyediből áll. Állandó (K: IV–V) növénye az *Acer campestre*. Nagyobb tömeget (A–D: 3) is csak az *Acer campestre* képez. Az alsó cserjeszint (újulat) borítása 1–15%. Állandó (K: IV–V) fajai az alábbiak: *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Euonymus europaeus*, *Quercus cerris*. Nagyobb tömeget (A–D: 3–5) egyikük sem ér el (E1. táblázat).

A gyepszint borítása igen változó (15–95%). Állandó (K: IV–V) fajai a következők: *Adoxa moschatellina*, *Aegopodium podagraria*, *Ajuga reptans*, *Alliaria petiolata*, *Anemone ranunculoides*, *Arum orientale*, *Brachypodium sylvaticum*, *Chaerophyllum temulum*, *Corydalis cava*, *Corydalis pumila*, *Dactylis polygama*, *Gagea lutea*, *Galium odoratum*, *Geum urbanum*, *Glechoma hirsuta*, *Lamium maculatum*, *Melica uniflora*, *Polygonatum latifolium*, *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria officinalis*, *Ranunculus ficaria*, *Stachys sylvatica*, *Stellaria media*, *Urtica dioica*, *Veronica sublobata*, *Viola reichenbachiana*, *Viola suavis*. Nagyobb tömeget (A–D: 3–5) csak a *Carex pilosa* és a *Corydalis cava* ér el (E1. táblázat).

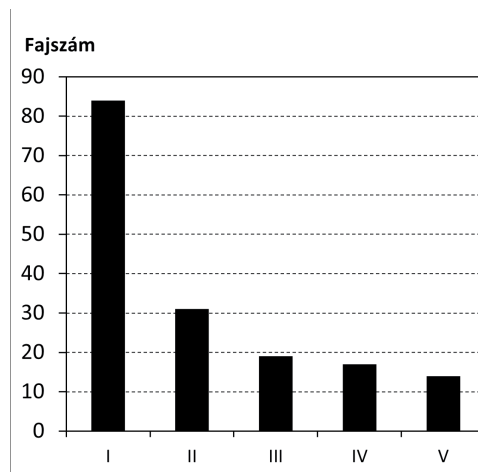
Fajkombináció

Állandósági osztályok eloszlása

A 25 cönológiai felvétel alapján a társulásban 14 konstans és 17 szubkonstans faj szerepel az alábbiak szerint: K V: *Acer campestre*, *Alliaria petiolata*, *Anemone ranunculoides*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carpinus betulus*, *Corydalis cava*, *Corydalis pumila*, *Gagea lutea*, *Geum urbanum*, *Polygonatum latifolium*, *Quercus cerris*, *Ranunculus ficaria*, *Veronica sublobata*, *Viola suavis*. – K IV: *Adoxa moschatellina*, *Aegopodium podagraria*, *Ajuga reptans*, *Arum orientale*, *Chaerophyllum temulum*, *Dactylis polygama*, *Euonymus europaeus*, *Galium odoratum*, *Glechoma hirsuta*, *Lamium maculatum*, *Melica uniflora*, *Pulmonaria officinalis*, *Quercus robur*, *Stachys sylvatica*, *Stellaria media*, *Urtica dioica*, *Viola reichenbachiana*. Ezen kívül 19 akcesszórikus (K III), 31 szubakcesszórikus (K II) és 84 akcidens (K I) faj került elő (E1. táblázat). Az állandósági osztályok fajszáma tehát a konstanstól az akcesszórikus elemekig növekvő tendenciát mutat (1. ábra).

Karakterfajok aránya

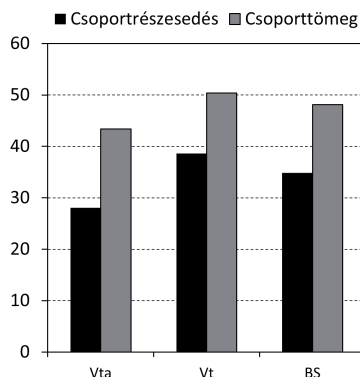
Gyertyános-tölgyesekben általában sok szubmontán – Fagetalia jellegű – faj talál menedéket. Ez így van a Vértesalja homoki gyertyános-tölgyeseinél is, ahol csoportrészesedésük 28,10%, csoporttömegük pedig 43,42%. Arányuk így is elmarad a Vértes dolomittömbjének, valamint a Belső-Somogy homoki gyertyá-



1. ábra. Az állandósági osztályok eloszlása a vizsgált homoki gyertyános-tölgyes állományokban a Vértesalján.

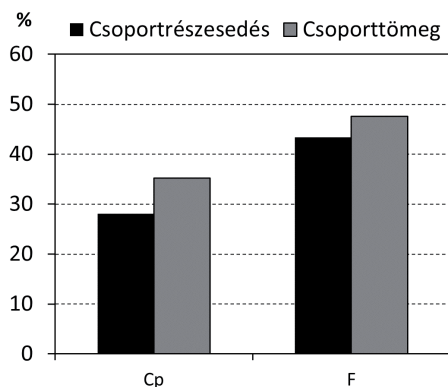
Fig. 1. Distribution of constancy classes in the studied oak-hornbeam forest stands developed on sand in Vértesalja.

nos-tölgyeseiben tapasztalhatókhöz képest (E4. táblázat, 2. ábra). Hasonlóképp, a fajcsoport részeseisé a Vértesalja homoki bükköseiben megfigyelhető arányt sem érik el (E5. táblázat, 3. ábra).



2. ábra. A Fagetalia fajok aránya a vizsgált gyertyános-tölgyes állományokban. Vta: Vértesalja, *Corydali pumilae-Carpinetum* (jelen tanulmány: 25 felvétel); Vt: Vértes, *Corydali pumilae-Carpinetum* (IsÉPY 1970: 10 felvétel); BS: Belső-Somogy, *Fraxino pannonicae-Carpinetum* (KEVEY 2013: 50 felvétel).

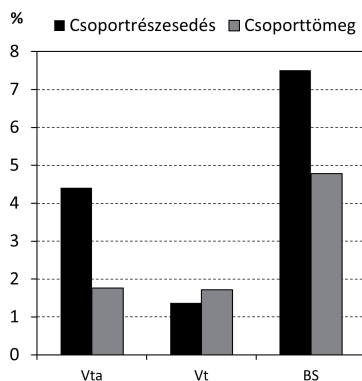
Fig. 2. Proportion of species characteristic of the order Fagetalia in the studied oak-hornbeam forest stands. Vta: Vértesalja, *Corydali pumilae-Carpinetum* (25 relevés published in this study); Vt: Vértes, *Corydali pumilae-Carpinetum* (IsÉPY 1970: 10 relevés); BS: Belső-Somogy, *Fraxino pannonicae-Carpinetum* (KEVEY 2013: 50 relevés).



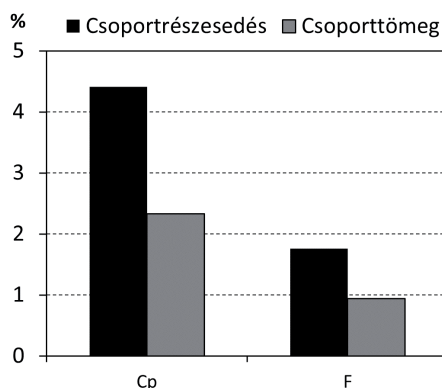
3. ábra. A Fagetalia fajok aránya az összehasonított gyertyános-tölgyes és bükkös állományokban. Cp: Vértesalja, *Corydali pumilae-Carpinetum* (jelen tanulmány: 25 felvétel); F: Vértesalja, *Daphno laureolae-Fagetum* (KEVEY et al. 2021: 25 felvétel).

Fig. 3. Proportion of species characteristic of the order Fagetalia in the compared oak-hornbeam and beech forest stands. Cp: Vértesalja, *Corydali pumilae-Carpinetum* (25 relevés published in this study); F: Vértesalja, *Daphno laureolae-Fagetum* (KEVEY et al. 2021: 25 relevés).

Nem érnek el magas részesedést, mégis megemlítendő, hogy az *Alnion incanae* s. l. jellegű növények az összehasonlított erdők közül Belső-Somogy homoki gyertyános-tölgyeseiben a leggyakoribbak. E fajok a Vértesalján csak 4,41% csoportrészesedést érnek el (E4. táblázat, 4. ábra), viszont arányuk mintegy kétszer akkora, mint a homoki bükkösökben (E5. táblázat, 5. ábra).



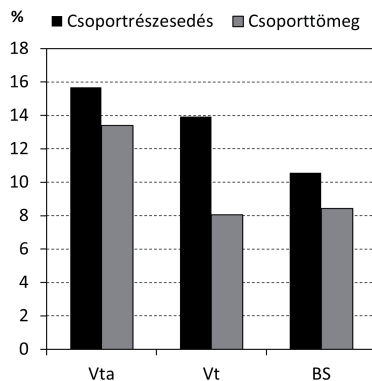
4. ábra. Az *Alnion incanae* s. l. fajok aránya a vizsgált gyertyános-tölgyes állományokban. Vta: Vértesalja, *Corydali pumilae-Carpinetum* (jelen tanulmány: 25 felvétel); Vt: Vértes, *Corydali pumilae-Carpinetum*, ISÉPY 1970: 10 felvétel); BS: Belső-Somogy, *Fraxino pannonicae-Carpinetum* (KEVEY 2013: 50 felvétel).
Fig. 4. Proportion of species characteristic of the alliance *Alnion incanae* in the studied oak-hornbeam forest stands. Vta: Vértesalja, *Corydali pumilae-Carpinetum* (25 relevés published in this study); Vt: Vértes, *Corydali pumilae-Carpinetum* (ISÉPY 1970: 10 relevés); BS: Belső-Somogy *Fraxino pannonicae-Carpinetum* (KEVEY 2013: 50 relevés).



5. ábra. Az *Alnion incanae* s. l. fajok aránya az összevetett gyertyános-tölgyes és bükkös állományokban. Cp: Vértesalja, *Corydali pumilae-Carpinetum* (jelen tanulmány: 25 felvétel); F: Vértesalja, *Daphno laureolae-Fagetum* (KEVEY et al. 2021: 25 felvétel).

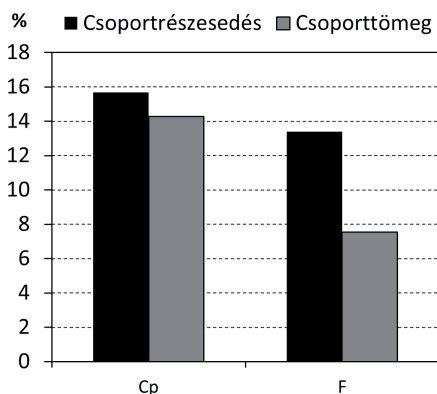
Fig. 5. Proportion of species characteristic of the alliance *Alnion incanae* in the compared oak-hornbeam and beech forest stands. Cp: Vértesalja, *Corydali pumilae-Carpinetum* (25 relevés published in this study); F: Vértesalja, *Daphno laureolae-Fagetum* (KEVEY et al. 2021: 25 relevés).

Fontos szerepet játszanak a *Quercetea pubescentis-petraeae* jellegű karakterfajok is, amelyek a három tájegység közül a Vértesalján mutatják a legmagasabb arányt (csoportrészesedés: 15,59%, csoporttömeg: 13,39%; E4. táblázat, 6. ábra). Itt nagyobb a részarányuk, mint a homoki bükkösökben (E5. táblázat, 7. ábra).



6. ábra. A *Quercetea pubescentis-petraeae* fajok aránya a vizsgált gyertyános-tölgyes állományokban. Vta: Vértesalja, *Corydali pumilae-Carpinetum* (jelen tanulmány: 25 felvétel); Vt: Vértes, *Corydali pumilae-Carpinetum* (ISÉPY 1970: 10 felvétel); BS: Belső-Somogy, *Fraxino pannonicae-Carpinetum* (KEVEY 2013: 50 felvétel).

Fig. 6. Proportion of species characteristic of the class *Quercetea pubescentis-petraeae* in the studied oak-hornbeam forest stands. Vta: Vértesalja, *Corydali pumilae-Carpinetum* (25 relevés published in this study); Vt: Vértes, *Corydali pumilae-Carpinetum* (ISÉPY 1970: 10 relevés); BS: Belső-Somogy, *Fraxino pannonicae-Carpinetum* (KEVEY 2013: 50 relevés).



7. ábra. A *Quercetea pubescentis-petraeae* fajok aránya az összevetett gyertyános-tölgyes és bükkös állományokban. Cp: Vértesalja, *Corydali pumilae-Carpinetum* (jelen tanulmány: 25 felvétel); F: Vértesalja, *Daphno laureolae-Fagetum* (KEVEY et al. 2021: 25 felvétel).

Fig. 7. Proportion of the class *Quercetea pubescentis-petraeae* in the compared oak-hornbeam and beech forest stands. Cp: Vértesalja, *Corydali pumilae-Carpinetum* (relevés published in this study); F: Vértesalja, *Daphno laureolae-Fagetum* (KEVEY et al. 2021: 25 relevés).

Szociális magatartási típusok aránya

A Borhidi (1993, 1995) féle szociális magatartási típusok eltérő aránya is figyelemre méltó a vizsgált erdők növényzetében. A homoki gyertyános-tölgyesekben van a legkevesebb specialista (S) és kompetitor (C), viszont a zavarástűrők (DT) és a természetes gyomok (W) itt a leggyakoribbak (E6. táblázat).

Sokváltozós statisztikai elemzések eredményei

A Vértesalja és a Belső-Somogy homoki gyertyános-tölgyeseinek, valamint a Vértes dolomittömbjének gyertyános-tölgyeseinek egymáshoz való viszonyát bináris adatokon alapuló hierarchikus osztályozással és szintén bináris alapú ordinációval is megvizsgáltuk. A dendrogramon (8. ábra) a Vértesalja homoki gyertyános-tölgyesei egy jól elkülönült csoportban találhatók, de négy felvétel átkerült a Vértes dolomittömbjének gyertyános-tölgyeseihez. Az ordinációs diagramon (9. ábra) ezzel szemben a felvételek a tájegységeknek megfelelően három csoportba tömörülnek. A Vértesalja homoki bükkösei és gyertyános-tölgyesei nem különülnek el egyértelműen. Ezek a felvételek mind a dendrogramon (10. ábra), mind az ordinációs diagramon (11. ábra) némileg keverednek egymással.

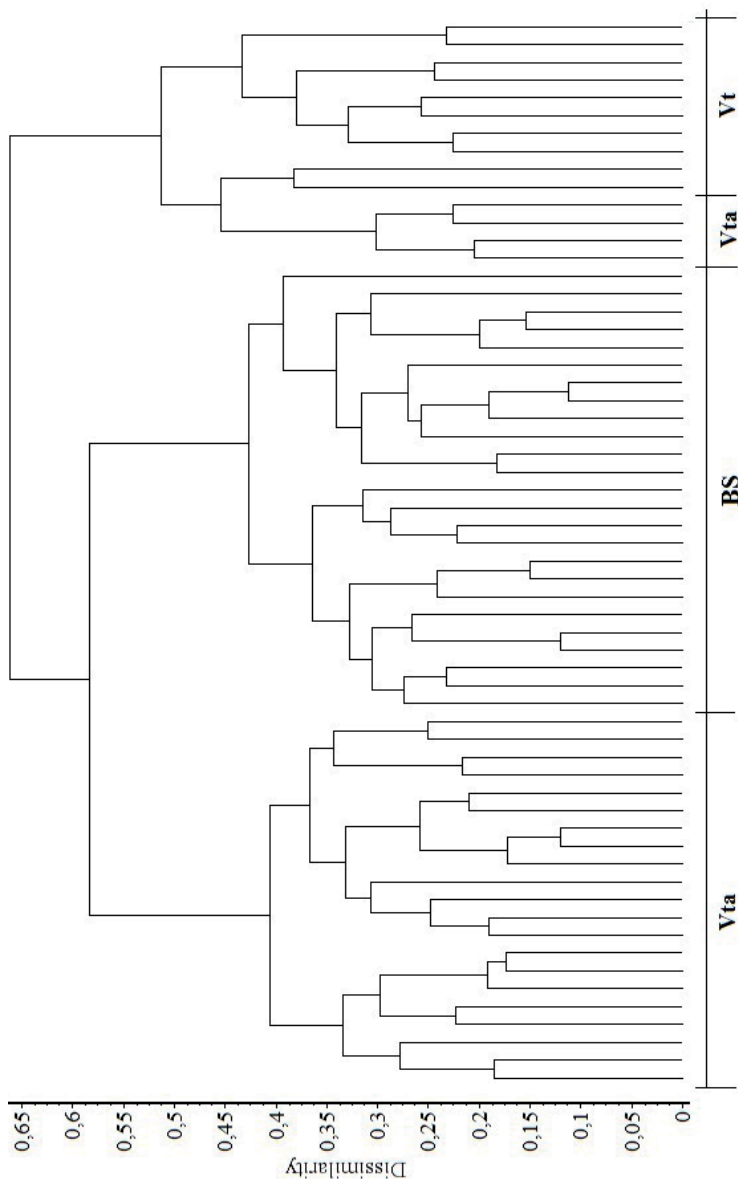
Megvitatás

A Vértes hegység és környéke BORHIDI (1961) klímazonális térképe szerint a zárt tölgyes zónában foglal helyet, ezért a Vértesalja homoki gyertyános-tölgyesei – akárcsak a bükkösök – az extrazonális asszociációk közé sorolhatók. Ebben valószínűleg szerepet játszanak a lepel-homoktalajok sajátos vízgazdálkodási viszonyai, ugyanis felszínük könnyen kiszárad, mélyebben viszont tartósan nedvesek (JAKUCS 1981).

A karakterfajok aránya szerint a *Quercetea pubescentis-petraeae* elemek a Vértesalja homoki gyertyános-tölgyeseiben érik el a legmagasabb, míg Belső-Somogyban a legkisebb csoportrészesedést. E téren a Vértesalja és a Vértes gyertyános-tölgyesei között viszonylag közelebbi rokonság mutatkozik. A csoporttömeg alapján ezzel szemben a Vértes és Belső-Somogy között nagyobb a hasonlóság (E4. táblázat).

Említésre méltó az *Alnion incanae* s. l. elemek eltérő mennyisége, amelyek aránya Belső-Somogyban a legnagyobb (7,51% csoportrészesedés, 4,78% csoporttömeg), ezáltal e táj homoki gyertyános-tölgyesei mutatják a viszonylag erősebb ligeterdős jelleget (E4. táblázat).

Az *Aremonio-Fagion* elemektől vártuk volna, hogy e fajok aránya Belső-Somogyban kiemelkedő lesz, de mindössze 1,30% csoportrészesedést érnek el



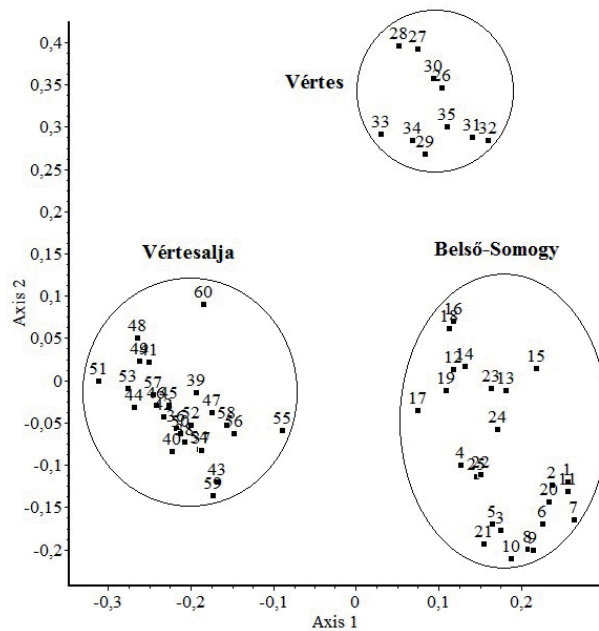
8. ábra. A vizsgált gyertyános-tölgyes állományokban készült cönológiai felvételek bináris adatokkal készült dendrogramja (Baroni-Urbani–Buser hasonlósági index; teljes lánc osztályozó módszer). Vta: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Vértessalja (jelen tanulmány felvételei); Vt: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Vértés (Isépy 1970); BS: *Fraxino pannonicae-Carpinetum*, Belső-Somogy (KEVEY 2013).

Fig. 8. Binary dendrogram of relevés recorded in the oak-hornbeam forest stands studied (similarity coefficient: Baroni-Urbani–Buser; clustering method: complete link). Vta: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Vértessalja (relevés published in this study); Vt: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Vértés (ISÉPY 1970); BS: *Fraxino pannonicae-Carpinetum*, Belső-Somogy (KEVEY 2013).

(E4. táblázat). Ily módon Belső-Somogy homoki gyertyános-tölgyesei a vártnál jóval gyengébb szubmediterrán jelleget mutatnak.

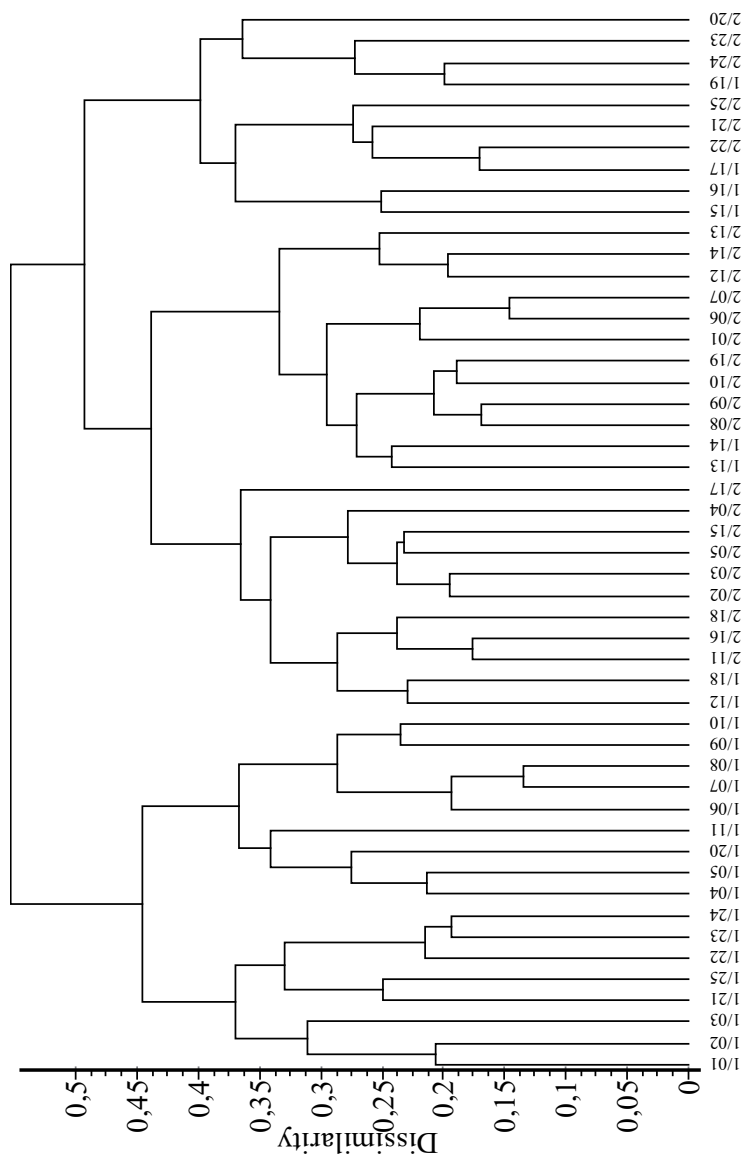
A zavarástűrők és természetes gyomok helyenként jelentősebb részaránya az állományok egy részének erősebb bolygatottságát jelzi.

A középhegységi rokonságot bizonyítják a Dunántúli-középhegységben elterjedt fajok, mint a *Corydalis intermedia*, a *Corydalis pumila*, a *Daphne laureola*, a *Primula veris* és a *Scutellaria columnae* előfordulása. Belső-Somogy homoki gyertyános-tölgyeseiben viszont néhány olyan növény játszik jelentősebb szerepet, amelyek a Vértesalja és a Vértes gyertyános-tölgyeseiből többnyire hiányoznak: *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Cyclamen purpurascens*, *Doronicum orientale*, *Fraxinus angustifolia*, *Knautia drymeia*, *Leucojum vernum*, *Luzula forsteri*, *Majanthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Pteridium aquilinum*, *Ruscus aculeatus*, *Tamus communis*, *Tilia tomentosa*, *Ulmus laevis*.



9. ábra. A vizsgált gyertyános-tölgyes állományokban készült cönológiai felvételek bináris adatokkal készült ordinációs diagramja (Baroni-Urbani–Buser hasonlósági index; főkoordináta-analízis). 1–25: *Fraxino pannonicarum-Carpinetum*, Belső-Somogy (KEVEY 2013); 26–35: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Vértes (ISÉPY 1970); 36–60: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Vértesalja (jelen tanulmány felvételei).

Fig. 9. Binary ordination diagram of relevés recorded in the oak-hornbeam forest stands studied (similarity coefficient: Baroni-Urbani–Buser; principal coordinates analysis). 1–25: *Fraxino pannonicarum-Carpinetum*, Belső-Somogy (KEVEY 2013); 26–35: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Vértes (ISÉPY 1970); 36–60: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Vértesalja (relevés published in this study).

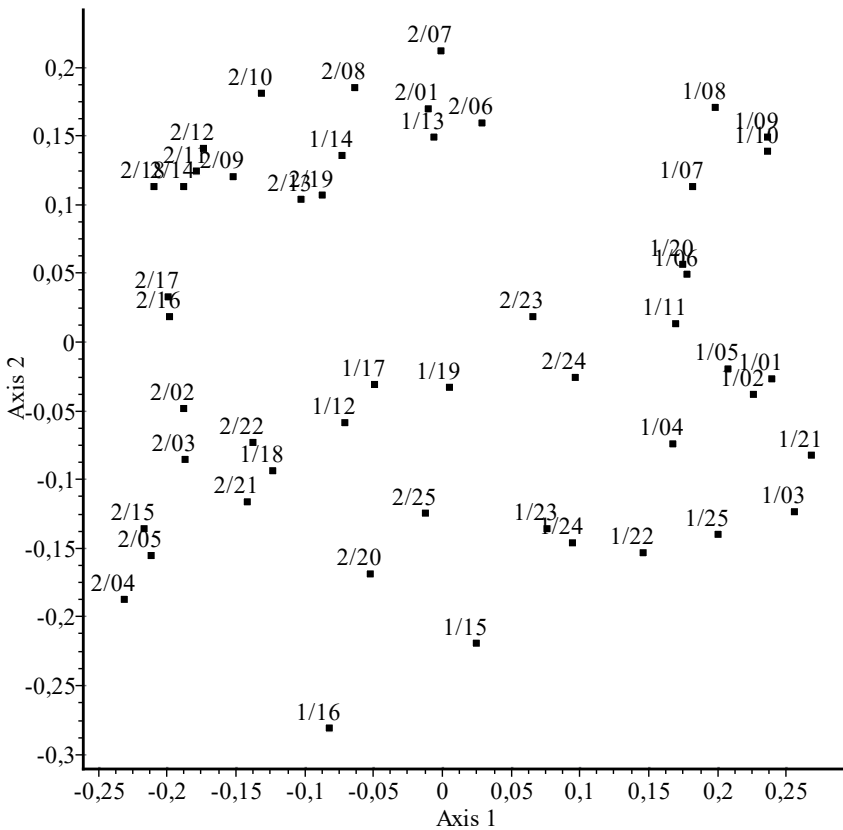


10. ábra. Az összetett gyertyános-tölgyes és bükkös állományokban készült cönológiai felvételek bináris adatokkal készült dendrogramja (Baroni-Urbani–Buser hasonlósági index; teljes lánc osztályozó módszer). 1/1–25: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Vértessalja (jelen tanulmány felvételei); 2/1–25: *Daphno laureolae-Fagetum*, Vértessalja (Kevey et al. 2021).

Fig. 10. Binary dendrogram of relevés recorded in the oak-hornbeam and beech forest stands compared (similarity coefficient: Baroni-Urbani–Buser; clustering method: complete link). 1/1–25: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Vértessalja (relevés published in this study); 2/1–25: *Daphno laureolae-Fagetum*, Vértessalja (Kevey et al. 2021).

A bináris adatokon alapuló hierarchikus osztályozással (Baroni-Urbani-Buser hasonlósági index, teljes lánc osztályozó módszer) és bináris alapú ordinációval (Baroni-Urbani-Buser hasonlósági index, főkoordináta-analízis) végzett elemzések szerint a felvételek tájegységek szerint rendeződtek három csoportba. A Vértesalja gyertyános-tölgyesei az elemzési módtól függően hol a Belső-Somogy homoki gyertyános-tölgyeseihez, hol pedig a Vértes dolomittömbjének gyertyános-tölgyeseihez hasonlíthatnak jobban (8–11. ábra).

Összegezve a fentieket, azt mondhatjuk, hogy Belső-Somogy homoki gyertyános-tölgyesei nem különülnek el oly élesen a Vértesalja és a Vértes gyertyános-



11. ábra. Az összevetett gyertyános-tölgyes és bükkös állományokban készült cönológiai felvételek bináris adatokkal készült ordinációs diagramja (Baroni-Urbani-Buser hasonlósági index, főkoordináta-analízis). 1/1–25: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Vértesalja (jelen tanulmány felvételei); 2/1–25: *Daphno laureolae-Fagetum*, Vértesalja (Kevey et al. 2021).

Fig. 11. Binary ordination diagram of relevés recorded in the oak-hornbeam and beech forest stands compared (similarity coefficient: Baroni-Urbani-Buser; principal coordinates analysis). 1/1–25: *Corydali pumilae-Carpinetum*, Vértesalja (relevés published in this study); 2/1–25: *Daphno laureolae-Fagetum*, Vértesalja (Kevey et al. 2021).

tölgyeseitől, mint azt várhatnánk. Ettől függetlenül a Vértesalja homoki gyertyános-tölgyesei egyes karakterfajok (*Corydalis intermedia*, *Corydalis pumila*, *Daphne laureola*, *Primula veris*, *Scutellaria columnae*) alapján közelebb állnak a Vértes dolomittömbjének gyertyános-tölgyeseihez, mint a Belső-Somogy homoki erdeihez. Ennek értelmében a Vértesalja extrazonális homoki gyertyános-tölgyeseinek helye a növénytársulások rendszerében az alábbi módon vázolható:

Divisio: Querco-Fagea Jakucs 1967

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

Ordo: Fagetalia sylvaticae Pawłowski in Pawłowski et al. 1928

Alliance: Fagion sylvaticae Luquet 1926

Suballiance: Carpinenion betuli Issler 1931

Associatio: *Corydali pumilae-Carpinetum* Kevey 2008

Természetvédelmi vonatkozások

A Vértesalja homoki gyertyános-tölgyeseiben készült 25 cönológiai felvételen 14 védett növényfaj szerepel: K II: *Galanthus nivalis*. – K I: *Corydalis intermedia*, *Daphne laureola*, *Dryopteris carthusiana*, *Epipactis helleborine* agg., *Lilium martagon*, *Omphalodes scorpioides*, *Orchis purpurea*, *Ornithogalum sphaerocarpum*, *Phegopteris connectilis*, *Platanthera bifolia*, *Scilla vindobonensis*, *Scutellaria columnae*, *Sorbus domestica* (E1. táblázat). E homoki gyertyános-tölgyesek hazai vegetációnk érdekes színteljét képezik, megőrzésük fontos természetvédelmi feladat lehetne. Flóraszennyező hatásúak egyes idegenhonos fajok: K II: *Impatiens parviflora*. – K I: *Celtis occidentalis*, *Erigeron annuus*, *Morus alba*, *Padus serotina*, *Parthenocissus inserta*, *Robinia pseudo-acacia*, *Solidago gigantea*. Szerencsére e fajok a vizsgált homoki gyertyános-tölgyesekben alárendelt szerepet játszanak (E1. táblázat).

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 értékszámai. 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.
- BOROS Á. 1954: A Vértes, a Velencei hegység, a Velencei tó és környékük növényföldrajza. Földrajzi Értesítő 3: 280–309.
- BRAUN-BLANQUET J. 1964: Pflanzensoziologie. Ed. 3. Springer Verlag, Wien – New York, 865 pp. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>
- 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.
- ISÉPY I. 1970: Phytozonologische Untersuchungen und Vegetationskartierung im südöstlichen Vértes-Gebirge. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 16(1–2): 59–110.
- ISSLER E. 1931: Les associations silvatiques haut-rhinoises. Bulletin de la Société Botanique de France 78: 62–141.
- JAKUCS P. 1967: Gedanken zur höheren Systematik der europäischen Laubwälder. Contribuții Botanici Cluj 1967: 159–166.
- JAKUCS P. 1981: Magyarország legfontosabb növénytársulásai. In: HORTOBÁGYI T., SIMON T. (szerk.): Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 225–263.
- KEVEY B. 2008: Magyarország erdőtársulásai. Tilia 14: 1–488. + CD-adatbázis (244 ábra + 230 táblázat).
- KEVEY B. 2013: Belső-Somogy homoki gyertyános-tölgyesei (*Fraxino pannonicae-Carpinetum* Soó et Borhidi in Soó 1962). Kaposvári Rippl-Rónai Múzeum Közleményei 1: 17–40. <https://doi.org/10.26080/krrmkozl.2013.1.17>
- KEVEY B. 2014: A Bakonyalja homokvidékének erdei V. Gyertyános-tölgyesek (*Convallario-Carpinetum*). Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis 31: 47–72.
- KEVEY B. 2021: A Duna–Tisza köze gyertyános-tölgyesei (*Convallario-Carpinetum* Kevey 2008). Kitaibelia 26(1): 49–76. <https://doi.org/10.17542/kit.26.49>
- KEVEY B., HIRMANN A. 2002: „NS” számítógépes cönológiai programcsomag. In: Horváth A. (szerk.): Aktuális flóra- és vegetációkutatások a Kárpát-medencében V. Pécs, 2002. március 8–10. (Összefoglalók), Pécsi Tudományegyetem Növénytani Tanszék, Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatósága, Baranya Megyei Múzeumok Igazgatósága, Kosbor Természetvédelmi Egyesület, Pécs, p. 74.
- KEVEY B., PAPP L., LENDVAI G. 2017: A Nyírség gyertyános-tölgyesei (*Convallario-Carpinetum* Kevey 2008). Botanikai Közlemények 104(1): 147–164. <https://doi.org/10.17716/BotKozlem.2017.104.1.147>
- KEVEY B., RIEZING N., SIMON GY. 2021: A Vértesalja homoki bükkősei (*Daphno laureolae-Fagetum* Borhidi in Borhidi et Kevey 1996). Botanikai Közlemények 108(2): 157–168. <https://doi.org/10.17716/BotKozlem.2021.108.2.157>
- 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. 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs III. Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer Verlag, Jena – Stuttgart – New York, 353 pp.
- OBERDORFER E. 1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften IV. Wälder und Gebüsche. A. Textband. Gustav Fischer Verlag, Jena – Stuttgart – New York, 282 pp. <https://doi.org/10.1002/biuz.19930230311>
- PAWŁOWSKI B., SOKOŁOWSKI M., WALLISCH K. 1928: Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges VII. Die Pflanzenassoziationen und die Flora des Morskie Oko-Tales. Bulletin Inter-

- national de l'Academie, Polonaise des Sciences et Lettres, Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles; Série B: Sciences Naturelles, Cracovie, Suppl. 1927: 205–272.
- PODANI J. 2001: SYN-TAX 2000. Computer Programs for Data Analysis in Ecology and Systematics. User's Manual. Scientia, Budapest, 53 pp.
- RIEZING N. 2011: A Vértessalja erdeinek vizsgálata, tájhasználat és vegetáció kapcsolata. Doktori értekezés, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron. Kézirat. 125 pp. + melléklet.
<http://doktori.uni-sopron.hu/id/eprint/321/1/disszertacio.pdf>
- SOÓ R. 1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I–VI. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- VLEIEGER J. 1937: Aperçu sur les unités phytosociologiques supérieures des Pays-Bas. Nederlandsch Kruidkundig Archief, Serie 3, 47(1): 335–353.

Elektronikus melléklet Electronic supplement

E1. táblázat. Vértessaljai homoki gyertyános-tölgyes (*Corydali pumilae-Carpinetum*) felvételek.

Table E1. Relevés of the studied oak-hornbeam forest stands developed on sand (*Corydali pumilae-Carpinetum*) in Vértessalja.

E2. táblázat. A vértessaljai homoki gyertyános-tölgyes (*Corydali pumilae-Carpinetum*) felvételek adatai I.

Table E2. Data for the relevés of the studied oak-hornbeam forest stands developed on sand (*Corydali pumilae-Carpinetum*) in Vértessalja I.

E3. táblázat. A vértessaljai homoki gyertyános-tölgyes (*Corydali pumilae-Carpinetum*) felvételek adatai II.

Table E3. Data for the relevés of the studied oak-hornbeam forest stands developed on sand (*Corydali pumilae-Carpinetum*) in Vértessalja II.

E4. táblázat. Karakterfajok aránya az összehasonlított homoki gyertyános-tölgyesekben. BS: Belső-Somogy, *Fraxino pannonicae-Carpinetum* (KEVEY 2013: 50 felvétel); Vta: Vértessalja, *Corydali pumilae-Carpinetum* (jelen tanulmány: 25 felvétel); Vt: Vértess, *Corydali pumilae-Carpinetum* (ISÉPY 1970: 10 felvétel).

Table E4. Percentage proportion of characteristic species in the compared oak-hornbeam forest stands. BS: Belső-Somogy, *Fraxino pannonicae-Carpinetum* (KEVEY 2013: 50 relevés); Vta: Vértessalja, *Corydali pumilae-Carpinetum* (25 relevés published in this study); Vt: Vértess, *Corydali pumilae-Carpinetum* (ISÉPY 1970: 10 relevés).

E5. táblázat. Karakterfajok aránya az összehasonlított homoki gyertyános-tölgyes és bükkös állományokban. Cp: *Corydali pumilae-Carpinetum* (jelen tanulmány felvételei); F: *Daphno laureolae-Fagetum* (KEVEY et al. 2021).

Table E5. Percentage proportion of characteristic species in the oak-hornbeam and beech forest stands compared. Cp: *Corydali pumilae-Carpinetum* (25 relevés published in this study); F: *Daphno laureolae-Fagetum* (KEVEY et al. 2021).

E6. táblázat. Szociális magatartási típusok aránya az összehasonlított homoki gyertyános-tölgyesekben. Vta: Vértesalja (*Corydali pumilae-Carpinetum*, jelen tanulmány felvételei); Vt: Vértes, *Corydali pumilae-Carpinetum* (ISÉPY 1970: 10 felv.); BS: Belső-Somogy, *Fraxino pannonicae-Carpinetum* (KEVEY 2013: 50 felv.).

Table E6. Percentage proportion of social behaviour types in the compared oak-hornbeam forest stands. Vta: Vértesalja, *Corydali pumilae-Carpinetum* (25 relevés published in this study); Vt: Vértes, *Corydali pumilae-Carpinetum* (ISÉPY 1970: 10 rel.); BS: Belső-Somogy, *Fraxino pannonicae-Carpinetum* (KEVEY 2013: 50 rel.).

Oak-hornbeam forests on sand (*Corydali pumilae-Carpinetum* Kevey 2008) in Vértesalja, Hungary

B. KEVEY¹, N. RIEZING²

¹University of Pécs, Department of Ecology, H-7624 Pécs, Ifjúság u. 6, Hungary; keveyb@gamma.ttk.pte.hu

²H-2851 Környe, Koltói Anna út 6, Hungary; nriezing@gmail.com

Accepted: 16 January 2023

Key words: foothill vegetation, Hungarian Mountain Range, syntaxonomy.

The oak-hornbeam forests developed on sand in Vértesalja (the northern foot of the Vértes Hills) have not been studied in detail yet. To characterize the community and determine its phytosociological affinity, we recorded and analyzed 25 relevés using traditional and multivariate statistical methods. We found that these oak-hornbeam forests have a high proportion of Fagetalia elements in their species composition and differ markedly from the oak-hornbeam forests growing in similar habitats in Belső-Somogy. These oak-hornbeam forests host several rare species like *Corydalis intermedia*, *Daphne laureola* and *Scutellaria columnae*. We identified these forest stands with the oak-hornbeam forests distributed in the Transdanubian Mountain Range representing the association *Corydali pumilae-Carpinetum*.

Citation: Kevey B., Riezing N. 2023: Oak-hornbeam forests on sand (*Corydali pumilae-Carpinetum* Kevey 2008) in Vértesalja, Hungary. Bot. Közlem. 110(1): 27–42. [in Hungarian with English abstract] DOI: 10.17716/BotKozlem.2023.110.1.27

SZEMLE

A közönséges mézontófü (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) termesztésének magyar vonatkozású történeti áttekintése

DUNAI Éva és PINKE Gyula

Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar,
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2; pinke.gyula@sze.hu

Elfogadva: 2022. december 3.

Kulcsszavak: alternatív növények, facélia, kultúrnövények, méhlegelők, takarmánynövények, zöldtrágyanövények.

Összefoglalás: Az Észak-Amerikában honos közönséges mézontófüvet vagy facéliát (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) a 19. század vége óta termesztik a Kárpát-medencében. Elsőként kerti dísznövényként vetették, de ezzel egyidejűleg a benne rejlő méhészeti potenciált is felismerték. A „magyar méhészet jövőjének megmentőjét” látták a növényben, de a 2. világháborút követő időszakban, a nagybirtokrendszer széthullásával méhlegelőként csak lokálisan, kisüzemi keretek között vetették. A 20. század eleje óta számos kísérletben tanulmányozták takarmányozási felhasználhatóságát, és bár kezdetben ellentmondásos következtetésekre jutottak, az 1970-es évektől értékes takarmányként tartják nyilván. Szintén, több mint száz év alatt, nagyszámú kísérletben igazolták, hogy kiváló zöldtrágyanövény és főként a fonálférgekkel szemben talajfertőtlenítő hatással is rendelkezik. Az 1970-es évek vége óta a Kisalföldön fellendült a növény exportorientált vetőmagtermesztése, nagy- és kisüzemi keretek között egyaránt. Ez a tevékenység szorosan összekapcsolódott a vándorméhészettel, miáltal a növény napjainkra a legfontosabb mézelő növényeink közé lépett elő. Hazai termőterülete az elmúlt két évtizedben 1600 és 11 000 ha között ingadozott.

Idézés: Dunai É., Pinke Gy. 2023: A közönséges mézontófü (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) termesztésének magyar vonatkozású történeti áttekintése. Bot. Közlem. 110(1): 43–60. DOI: 10.17716/BotKozlem.2023.110.1.43

Bevezetés

A méhvirágfélék (Hydrophyllaceae) családjába tartozó közönséges mézontófü, közismertebb nevén facélia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Észak-Amerikában, Kalifornia és Arizona államok térségében honos (HORVÁTH 2001, SCHMIDT 2005, KIRÁLY 2009, PINKE 2012), ahol főleg völgyek és lapályok lakója (BOROS 1975). Napjainkban az egész földkerekségen termesztett kultúrnövény (KIRK 2005, KUBÍKOVÁ et al. 2022). Jelentős hozamú, kiváló minőségű fajtaméze révén a világ 20 legfontosabb mézelő növénye közt tartják számon (FARKAS és ZAJÁ CZ

2007, KUS et al. 2018, STANEK et al. 2019). Vadon élő beporzóknak fontos pollen- és nektárforrása (WILLIAMS és CHRISTIAN 1991, HICKMAN és WRATTEN 1996, PETANIDOU 2003, SPRAGUE et al. 2016, OWAYSS et al. 2020, GIOVANETTI et al. 2022). További kiemelkedő gazdasági haszna, hogy takaró- és zöldtrágyanövényként jó hatással van a talaj szerkezetére (BACQ-LABREUIL et al. 2019) és a talajban élő mikroorganizmusokra (PATKOWSKA és KONOPINSKI 2013).

Európában elsőként az 1870-es években észlelték a facélia elvadult populációit (BOROS 1975), feltehetően külföldről behozott vetőmagok gyommagjaként érkezett (NAGY és RADICS 2021). Hazánkba történő behurcolásával kapcsolatban a 20. század legelején Degen Árpád jegyezte le, miszerint a növény „Az északamerikai származású lóheremagnak is jellemző gyommagja, nem lehetetlen tehát, hogy ennek a révén jut el egyik-másik helyre: néhány évvel ez előtt ugyanis amerikai lóheremag nagy mennyiségben került hozzánk” (DEGEN 1905). Vitéz Fekete István 1917-ben az olasz harctérről hozott magával egy számára akkor ismeretlen növényt. Takarmánynak vélte, és házikertben vetett belőle kísérletképpen. Később közönséges mézontófünek azonosította, és örömmel tapasztalta, hogy járják a méhek (FEKETE 1929). Dekoratív megjelenése révén, talán a gyomként behurcolt, kivadult egyedeket is szaporíthatták kerti virágként. Emellett vélhetően sor került külföldi facélia vetőmagtétel kereskedelem útján való szándékos behozatalára is, hiszen a növényt már a 19. század utolsó dekádjában és a 20. század legelején többféle célból termesztették. Tudománytörténeti áttekintésünk abból a célból készült, hogy hasznosítási lehetőségein keresztül, kronológiai sorrendben bemutassuk a közönséges mézontófü honosításának és termesztésének eddig részleteiben fel nem tárt magyar vonatkozású történetét.

Dísznövény

A hazai szakirodalomban a 19. század végén született írások azt sugallják, hogy a növényt akkoriban már többfelé kerti dísznövényként kultiválták. Elsőként TATAY (1883) említi kertekben előforduló növényként Szarvas környékének flórájában, majd a 19. század legnagyobb magyar botanikusa, Borbás Vince szintén a hazai kerti virágok között ismerteti (BORBÁS 1890). Nem sokkal később Filarszky Nándor egy Budapest környéki szőlőskertből való kiszabadulásáról tudósít: „Ez a legújabb kerti szökevény, mely flóránkban egyelőre csak mint ilyen regisztrálható. Lehet, hogy ez is csak vendégszökevénynek fog bizonyulni, de esetleg még meg is honosodhatik, mert a talaj s egyéb körülmények ott helyén meglehetősen kedvezők, nemcsak megmaradására, hanem tovaterjedésére is” (FILARSZKY 1894). BORBÁS (1903) szerint a növény a 20. század legelején „hazánkban nem ismeretlen”, az Alföldön gyakori kerti növény volt, és a Balaton környékén is kedvelték. Az utóbb említett térségben „kék nefelejts”-nek nevez-

ték (BORBÁS 1894), míg akkoriban az Alföldön korpavirágnak is hívták (BOKOR és GERŐ 1895). Az 1950-es és 60-as évek táján így jellemezték a növény díszítőértékét: „Utak vagy nagyobb virágágyak szegélyezésére vagy virágszőnyegnek a kertek és parkok díszének is beválik” (KOLTAY 1959). „A mézontófű a kertben elsősorban olyan helyeken alkalmazható dísznek, ahol más kerti virágos növény nehezen ver gyökeret például kavicsos, lejtős helyen. Ott 30–70 cm magasra növe és szépen elterebélyesedő bokrával jól takarja a tetszetősnek egyáltalában nem mondható kerti részeket. Ilyen helyre való, de ágyásokba, gyepebe kisebb csoportban, vagy elszórtan is ültethető. Virágzása megnyújtható, ha elvirágozott szárait levágják és a sarjadzó új szárazon nyílnak ki újabb virágai, amelyek távolabbról szemlélve nefelejsnek látszanak. Ezért is nevezik a Balaton környékén kerti nefelejsnek, de néhol hernyóvirágnak is mondják, mert zsenge bimbója és elnyílt virágzata összegömbült hernyóhoz hasonlít” (MIHÁLYFI 1967). A növény leginkább azokban a kertekben volt népszerű, melyek méhesekkel voltak egybekötve, így díszítőértéke és méztermő képessége egyaránt érvényesült (BOROS 1975). A facéliát napjainkban is ajánlják kerti dísznövényként, körömvirággal (*Calendula officinalis* L.), rózsákkal (*Rosa* spp.) együtt rendkívül mutatós, levendulakék virágai szemet gyönyörködtetők. Természetközeli kertekben együtt vethető más mézelőkkel, mint pl. kerti borággal (*Borago officinalis* L.), pohánkával (*Fagopyrum esculentum* Moench), kék búzavirággal (*Centaurea cyanus* L.) és kaporral (*Anethum graveolens* L.) (KOHUT 2017).

Méhlegelő

Virágzáskor rengeteg méh zsong a facélia virágokon, amelyekből „mohón szívják a nektárt” – ez a megfigyelés vezette rá a méhészeket, hogy mézontófűnek nevezzék el a facéliát (MIHÁLYFI 1967), de helyenként a méhvirág elnevezést is használták (KALAPIS 1984). Elsőként Hanusz István említette a facéliát az „Étlap a méhek számára” című cikkében (HANUSZ 1882), mint a június–szeptember hónapokban virító táplálékforrást. Szilassi Márk táblázatba rendezte a méhlegelők fajait, ahol a „júliusi füvek” közé sorolta a növényt (SZILASSI 1885). 1892-ben a „felséges illatú, fürtös kék virágú” facélia kedvező mézhozamát méltatták, és kiemelték, hogy öt hétig dúsan virágzik és a méhek számára gazdag táplálékot nyújt (GAJÁRI 1892). Az első ábrát hazánkban 1903-ban jelentették meg a facéliáról „A Kert” folyóirat „Méhészet” című rovatában (MAUTHNER 1903a).

1900-ban, a Magyar Méhészek II. Országos Kongresszusa és a Szegedi Méhészkiállítás alkalmával Binder Iván, a Magyar Országos Méhészeti Egyesület titkára, felszólalásában felvetette, hogy ez a növény a méhészeteket jövedelmezőbbé teheti, hiszen „A méhek gyönyörűsége, mivel folyvást rajta legelésznek s virágzása majdnem az egész nyáron folyvást tart” (BINDER 1900). Három évvel ké-

sőbb cikket is közölt erről az ígéretes növényről, melyet kiválóan alkalmasnak tartott a méhlegelők javítására, mert „bőven mézel, hat héten át virágozik, mi több szakaszosan vetve egész nyáron át lehet méhlegelőt biztosítani vele” (BINDER 1903). Binder maga is kísérletezett a növény méhészeti célú termesztésével és arra a következtetésre jutott, miszerint a növény kiválóan tolerálja a Kárpát-medence időjárási viszonyait: „Ez a növény rendkívülien kedves a méheknek, [...] és dacára a nagy szárazságnak, kora reggeltől napestig ellepték a méhek”. Arról is beszámolt, hogy a facélia termesztése egyszerű, a gabonához hasonlóan kell vetni március végétől, s „bár a jól megművelt talajt igen hálásan fogadja, a legsoványabb földben is elég szépen díszlik és egyáltalán nem válogatós talaj dolgában” (BINDER 1903). Legelső hazai termesztői azt is kiemelték, hogy a kaliforniai sziklás hegyekből származó növény a „forró és száraz talajnak gyermeke lévén nem sokat törődik éghajlatunk alatt az aszályal, hanem fejlődik, s meghozza a várva-várt hasznot” (AMBRÓZY 1904). Vargha István nagykovácsi néptanító is hangsúlyozta, hogy a facélia jól tűri a szárazságot, így jó szándékkal ajánlotta minden méhtenyésztőnek „a méhészetnek egyik kipróbált aranybányáját” (VARGHA 1904). Szárazságtűrése mellett a fagyokkal szembeni ellenállóságát is respektálták: „Ritka szívóssággal állja a fagyot, jobban, mint akármelyik edzett mezei növényünk” (BINDER 1904a). Mindezek figyelembevételével nem meglepő, hogy a 20. század legelején többen is elkezdtek termesztetni, „nem annyira mint takarmánynövény, mint inkább kiváló mézelési képességénél fogva, mely irányban túlszárnyal minden eddig létező virágot” (AMBRÓZY 1903). Ambrózy Béla, a magyar méhészet egyik megalapítója, azt is hangsúlyozta, hogy ennél a növénynél „hatalmasabb mézforrásunk nincsen”, továbbá kiemelte, hogy Temes vármegyében „hűvös időben is mézel, holott a többi virágok 12–14 fok meleget igényelnek s csak akkor kedveskednek nektáriákkal”. A kitűnő mézelési eredményeken túlmenően a méz minőségének kiválóságára is hamar felfigyeltek. AMBRÓZY (1904), a Magyar Országos Méhészeti Egyesület közlönyében, a Magyar Méh folyóiratban ekképpen nyilatkozott ezzel kapcsolatban: „A mézelési eredmény azonban kitűnő és minden várakozáson felüli jó, a méz minősége elsőrendű. Soha életemben jobb mézet még nem élveztem a phacelia méznél”.

A 20. század legelején más szakemberek is dicsérték méhészeti jelentőségét. STEGMÜLLER (1903) például ekképpen fogalmazott: „Csak úgy zsong rajta a sok méh. Mint egy viola színű szőnyeg terül el a méhes előtt, kincseit kitarva a méhecskéké előtt. Szép formás csipkés leveleit nem is látni a dús fürtös virágok alatt”. BINDER (1904b) továbbá ezt olvashatjuk: „Gyönyörűbb kép, mint az a 7 holdon hullámozó, hasig érő szép lilakéken virágzó phacelia, alig képzelhető. És az a bódító illat és a tengernyi méh, amit az erős illat odacsalogatott gyűjteni és lakmározni! Alig lehetett virágot látni méh nélkül, sőt némely virágtarajon három-négy is kotorászott-böngészett”. A beteleltetéshez kapcsolódó jelentő-

ségét is nagyra értékelték: „A méhészeknek jövőre, a jól kezelés mellett nemcsak öröme, de vigasztalása is lehet, mert már, mint a tapasztalás mutatja, akkor, amikor a beteleltetés aggodalma emésztette s okozott bánatot a méhésznek, egészen váratlanul azon kellemes meglepetésre jutott, hogy méheit van mivel beteleltetni” (BINDER 1904c).

Némely méhészek a facéliamagot a korszak legfontosabb mézelő növényével, a tarlóvirág (*Stachys annua* (L.) L.) magjával „vegyítve” búza közé vetették (BALOGH 1904), mások burgonya (*Solanum tuberosum* L.) közé, mert a burgonyaszár jó támasztéknak bizonyult, és a facélia ki tudta fejteni „minden szép és jó tulajdonságát”; vagy folyótöltést hintettek be magjával, ahol „a többi gyom között pompás méhlegelőül fog szolgálni” (UHLÁRIK 1908). Ezenfelül vetését javasolták még „kukorica-táblába szórva ritkásan”, „szőlőben bakhátra szórva” (GEBHARDT 1918); őszi rozs (*Secale cereale* M. Bieb.) közé vagy tarlóba (TUGYI 1921, SÜLYOK 1929); csillagfürttel (*Lupinus* spp.) vegyesen (BALOGH 1931); vagy a frissen telepített selyemkóró (*Asclepias syriaca* L.) ültetvény sorközeibe is, „hogy a méhész gyönyörrel élvezze munkája jutalmát” (GYÖKÖSSY 1922). A facélia további előnyének tartották, hogy „a lehulló magból új vetés keletkezik, amely zölden át is telet és kora tavasszal már virágzik, a legelő tehát magtól folyton megújul” (MESKÓ 1928). SZMRTNIK (1913) szintén az „önfenntartó” méhlegelő kialakításának lehetőségét ecsetelte: „Árokpartokon, vízfolyások szélein, használatlan területeken, erdőszéleken, erdőtisztásokon elvetve és gereblyével beverve meghonosul és évről évre kihajt az elszóródott mag”.

Vas vármegyében elsőként Gálos Antal tanító termesztette kifejezett méhészeti céllal a facéliát, amit „csodavirágként” tartott számon (GÁLOS 1907). Virágpompás földjeinek és a bőséges mézhozamnak a környék gazdái és méhészei a csodájára jártak. Uhlárik Sándor, Pozsony vármegyei néptanító, feljegyezte, hogy a „facélia első virágzása az ákácvirágzással egyidejű.” Kitűnő méhlegelőnek tartotta, de úgy vélte, hogy „az ákácot meg nem közelítheti” (UHLÁRIK 1908). Mások szerint azonban vetekszik az akáccal (*Robinia pseudacacia* L.) mézelés szempontjából, „azt messze túlhaladja több jó tulajdonságával: hosszabb virágzás, tetszésszerinti időben való virágoztathatóság” (BORONKAY 1938). „Ha akáccal együtt virágzik, a méhek a facéliát akkor sem hagyják el, ez azt mutatja, hogy a méhek az ákácnál is jobban szeretik. Én az ákácnál a facéliát mindenesetre többre értékelem” – írta Mrena János, a Békésszentandrási Méhészkör elnöke (MRENA 1930). Némely méhészek szerint „ez lesz a mentő horgony, a mi biztosítja a magyar méhészet jövőjét” (SÖTÉR 1908). Akkoriban még a vasúti töltések kihasználására is ajánlották; mint írták: „óriási lendületet nyerne a méhészet, ha vasutak mentén ily haszonnövények termeltetnének” (RUPPRECHT 1910). A növényt ekkortájt már a Kolozsvári Gazdasági Akadémia intézeti méhesének közéletben is termesztették, ami kapcsán STIEF (1914) az alábbi benyomást szerezte:

„A »Facelia« már június elején tele volt világoskék apró bozontos virágokkal s a virágzása egész augusztus hó közepig tartott. Méheim sűrűn látogatták”. A növényt az Erdélyrészi Méhész Egylet szaklapjában, a Méhészeti Közlönyben is kifejezetten ajánlották méhlegelők javításához (STIEF 1914, DONÁTH 1915). 1921-ben már országos viszonylatban is a legkiválóbb potenciális növényként említik a mesterséges méhlegelők létrehozása céljából (LENGYEL 1921). MUCZA (1930) a jászberényi tanyák környékéről így vélekedett róla: „Már a háború előtt vettem méheimnek facéliát és mindig azt tapasztaltam, hogy a méhek igen járják és sokat gyűjtenek róla. Éppen a háború előtti esztendőben nagyon szép facélia-termésem volt, amely két-három hétig virágzott, annyi mézet termeltem, hogy edényem sem volt, amiben a mézet elrakhattam volna. Úgy kellett a szomszédaimtól kölcsön kérnem. Azóta sem volt ilyen jó méztermésem és ezt a facéliának köszönhetem. Én a facéliát nem egyszerre vetem, hanem májustól kezdve 4 hetenkint egymásután háromszor, így mindig van a méheimnek legelőjük és soha nincsen rablás. Föltétlenül meg kell még említenem, hogy akármilyen jó tisztesfű-virágzás van vidékünkön, a méhek ennek a kedvéért sohasem hagyják el a facéliát”. Az 1930-as években már méltán a „méhlegelők királyának” is nevezték a növényt (IVÁNYI 1936); még a tarlószántásokkal megfogyatkozó tarlóvirág pótlására is ajánlották (BIRÓ 1941).

A megannyi dicsőítés közepette néhányan bizonyos nehézségeknek és korlátozó tényezőknek is hangot adtak. Többek között az alacsony maghozamot, a szakaszos érést és a körülményes magtisztítást hozták fel: „Első termés túlrett és a kaszálásnál nagy része lehull, holott az utolsó még zöld. Cséplése nehézkes, mert akárcsak a vörös here esetében a phaceliánál is a magot a toklákból kell kitisztítani” (AMBRÓZY 1903). MILÁRIK (1904) kitűnő mézelő növénynek tartotta, érdemesnek arra, hogy sokat vessenek belőle; ugyanakkor úgy vélte, hogy nem fog elterjedni, mivel „ha virágzás közben kaszálják le, méheink, ha pedig virágzás után vágják le, a gazda nem veheti hasznát”. BIRÓ (1906) úgy gondolta, hogy a növény „tért, megművelt földet és állandó velebánást igényel”, amire csak a nagybirtokos méhészetek alkalmasak, így „tehát csak a földbirtokos méhész hasznos növénye fog maradni”. Hasonlóképpen vélekedett Sőtér Kálmán méhészeti szakíró, amikor ekképp fogalmazott könyvében: „csak azok foglalkozhatnak vele, a kik 50–60 holdat szánhatnak a Phacelia termesztésére” (SÖTÉR 1908). Úgy tűnik, hogy ez a limitáló tényező még évtizedekkel később is fennállt: „termesztése nálunk meglehetősen alárendelt mértékű, inkább méhészkedő birtokosok karolják fel” (HAZSLINSZKY 1938). Bizonyos régiókban, mint például Komárom megye felső részén és Pozsony megyében kedvezőtlen tapasztalatokat szereztek a növény termesztésével kapcsolatban, aminek okát a kevésbé optimális lokális éghajlati tényezőkkel magyarázták (SZABÓ 1907). Csepy Pál csallóközi plébános a facéliát joggal nevezte „mézontó fünek”, hiszen úgy vélte, hogy „alig van ennél

jobb mézelő növény”; ennek ellenére nem jövedölte széleskörű népszerűségét, mert „tisztán csak mézelőnövényt, mely gazdaságilag nem értékesíthető, nem lehet vetni, hanem csak olyant, mely feltakarmányozható” (CSEPY 1910).

Bár a 2. világháború idején megjelent méhészeti szakkönyvben már a legkiválóbb, mesterséges méhlegelőnek vethető növényeink között említik (LENGYEL 1943), ilyen jellegű nagyobb mértékű hasznosítása még évtizedekig váratott magára. Az uradalmakban jövedölt fellendülő termesztése a nagybirtokrendszer széthullása miatt megghiúsult. Hiába ajánlották méhészeti szakemberek az újonnan létrejött nagyüzemekben, az 1960-as évek környékén még mindig csak néhány kisüzemben vagy tangazdaságban termesztették. Elsősorban gabonatarlókba vetették (MOLDVAY 1959, KULCSÁR 1960, ASZTALOS 1964), olykor lucernával (*Medicago sativa* L.) (GULYÁS 1958) vagy csillagfürttel (*Lupinus* spp.) együtt (NAGY 1961), hogy kitöltse a nyár végi hordástalan időszak egy részét, és segítse a méhcsaládok beteleltetését. Nagyüzemi keretek között, kislétföldi gazdaságokban az 1970-es évek végétől nyert teret a facélia vetőmagtermesztése. Ekkortól a növény vándorméhészek preferált célpontjává vált (ARANY et al. 2017, FEKETÉNÉ FERENCZI et al. 2021), akik az ország minden részéből odasereglettek tömeges virágzásakor (KAMARÁS 2002, NAGY 2002a, PUSZTAI 2012), olykor mértéktelen túlszűfoaltságot előidézve (ORAVECZ et al. 2020a).

A facéliát ma már hazánk legfontosabb fajtamézet szolgáltató növényei között tartják számon (FARKAS és ZAJÁ CZ 2007, ORAVECZ et al. 2020b). Szakaszosan is vethető, így virágzása jól ütemezhető olyan időszakokra, amikor csekély számban nyílnak más mézelő növények (NAGY 2002b). Március végi vetésidő esetén virágzása az akác és a napraforgó (*Helianthus annuus* L.) virágzása közé esik, ezáltal áthidalható a hordástalan időszak (DÖGEI 1987, GÉGÉNY et al. 2016, HOFFMANN 2018). A virágokat a nektárért és a halványkék virágporért látogatják a méhek (NYÁRÁDY 1958, ÖRÖSI 1968, PÉTER 1991), olykor akár 8 km-es távolságból (VICZE 1982). Mézhozama általában 60–360 kg/ha között ingadozik (NAGY 2002c), kedvező körülmények között elvirágzása után egy-egy méhcsaládtól akár 25–30 kg méz pörgethető ki (BOROS 1975). Amikor nincsenek a vetések környékén a facéliával egyidőben virágzó más mézelő növények, pl. fehér mustár (*Sinapis alba* L.) vagy olajretek (*Raphanus sativus* L. convar. *oleiferus*), a facéliaméz víztiszta színű lesz (BERTALAN 2014).

Hazánkban is megfigyelték, hogy a facéliavetések fontos szerepet tölthetnek be a vadon élő beporzók táplálékforrásában is. A korábban BCE KETK, jelenleg MATE Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság Öko-ágazatának 17 éve bioművelésben lévő területein az alábbi rovarokat észlelték a facélia virágain: méhalkatúakat (Apoidea), poszméheket (*Bombus* spp.), a lepkék rendjének (Lepidoptera) számos színpompás fajtát és lágybogarakat (Cantharidae) (SZALAI és MARINOV 2015). Szintén megfigyelték, hogy a Mosoni-síkon, facéliatarlón

kivirágzó árvakelését poszméhek lepték el (PINKE et al. 2020); míg Veszprém megyében egy vadföldsávval szegélyezett facéliavetést egyenesen „biodiverzitás-mennyszázként” jellemeztek a viráglátogató rovarok sokféleségére utalva (GRIBEK 2021). Az extenzíven művelt kislalföldi facéliavetések gyakran kedvező körülményeket biztosítanak a tarlóvirág tömeges virágzásához is (PINKE et al. 2021b, 2022), amely szintén a mézelő méh és vadon élő pollinátorok potenciális nektárforrása (PINKE és VARGA 2020, PINKE et al. 2021a). A facélia napjainkban népszerű az agrár-környezetgazdálkodási programokban is, ahol többek között a beporzósávok kialakításában és méhlegelő szegélyek telepítésénél alkotóelem (BENKE és PECZE 2014, NAGY és RADICS 2021, SZTAHURA 2021).

Takarmánynövény

Mint a fenti bekezdésben olvashattuk, az 1900-as évek elején, méhészeti vonatkozásban túlnyomó részben kiváló növényként tartották számon, azonban a növény takarmányozási jelentőségéről meglehetősen ellentmondásos vélemények láttak napvilágot. Ezt sugallja a 20. század legelején, a Kert folyóirat hasábjain megjelent alábbi, kétkedő hangvétellű szerkesztői bejegyzés: „Hogy olyan jó takarmánynövény legyen a minőnek némely speculánsok hirdetik, nem akarjuk elhinni...” (MAUTHNER 1903b). KERPELY (1906) reménytelen takarmánynövényként hívta fel rá a figyelmet: „gyors fejlődése miatt mint tavaszi korai s késő őszi zöldtakarmány bírhatna nagyobb jelentőséggel, pl. szalmával keverten mint szecsckázott takarmány”. UHLÁRIK (1908) ugyanakkor kifejezetten ellenezte a növény takarmánynak való termesztését: „A facéliának takarmányul való felhasználását mesének tartom. Ezért senki se vesse. Ha virágzásában vágnák le (mint a takarmányt szokás és kell) a facéliát, méheink, ha pedig elvirágzásig várunk, állataink nem vehetik hasznát a takarmánynak”. Akkoriban a növény egyik legnagyobb méhészeti vonatkozású pártfogója, báró AMBRÓZY (1903), Temes vármegyei birtokán tanulmányozta a növény takarmányozási hasznosíthatóságát is. Kísérleteiben a virágzásbéli kaszálások során az alábbi tapasztalatokról számolt be: „A jószág rosszul ette, sőt keverve sem igen méltányolta, ezt erős illatának tulajdonítottam, mely a phacelia virágot különösen jellemzi s mely úgy látszik a jószágra ellenszenves érzületet gyakorol”. Ugyanakkor azt is megállapította, hogy a növényt a jószág jól ette, amikor virágzás előtt vágták le. Ezért arra a következtetésre jutott, miszerint „a phacelia éghajlatunk alatt pompás takarmánynövény né fog fejlődni”. Azt is megfigyelték, hogy a különböző háziállatfajok eltérő preferenciát mutatnak a növény fogyasztásának tekintetében, és ezt bizonyos kísérőnövények is befolyásolhatják. A lovak és ökrök nem szívesen és csak szecsckázva ették, ugyanakkor csibelábbal, más néven szerradellával (*Ornithopus sativus* Brot.) együtt természetve a szarvasmarha számára ízletes eleséget adott, sőt kora-

beli források szerint a marha „mohón eszi, a tehének tejelő-képessége fokozódik tőle és kövér tejük kiváló vaját ad” (BINDER 1904b). Azt tapasztalták, hogy herével (*Trifolium* spp.) vagy csalamádéval keverve nagyon ízletes takarmányt szolgáltatott (MAUTHNER 1910). A Bakonyban is termesztették takarmánynak, de nem szereztek ígéretes tapasztalatokat: „Virágzás kezdetén kaszálva, sem egészben, sem szecskázva az ökrök meg nem ették, hanem a tele jászol mellett bőgték, úgy hogy néhány napi sikertelen próba után más takarmányt kellett adnom. A facéliát legeltetéssel próbáltam hasznosítani, de sem a marha, sem a sertés nem nyúlt hozzá; a méh azonban annál jobban szereti” (CSELLEY 1911). Mások azt tapasztalták, hogy a facélia zöldtakarmányát és szénáját a marha, juh és sertés többnyire szívesen fogyasztotta, de egyes állatok csak fokozatos szoktatás után. Semmilyen ártalmas hatását nem észlelték, úgy vélték, hogy tetszés szerinti mennyiségben etethető. Megállapították, hogy „táptartalma a pillangósvirágú zöldtakarmányok és szénák táptartalmával egyezik meg, sőt fehérjetartalma úgy tetszik valamivel nagyobb, mint a hereféléké” (CSELKÓ 1911). „Magját a csibék szívesen fogyasztják, akár egészben, akár megőrölve. Tavasszal, amikor mindenféle más növény zöldül, az állatok nem eszik meg, de amikor más zöldtermés nincsen, akkor mindenféle jószág megeszi” (MRENA 1930).

Az 1930-as és 1970-es évek között alig olvashatunk a növény takarmányozási felhasználásáról. Közvetlenül a 2. világháború után írták, miszerint „nagyon kevesen ismerik, nem is termesztik, pedig a gyenge homokok megbecsülhetetlen takarmánya lehetne. Különösen a homokon gazdálkodók küzdenek mindig takarmányhiánnyal, amit a mézontó fű termesztése megszüntethetne” (PÁLL 1946). Az 1970-es években ismét értékes zöldtakarmánynak kiáltották ki (ESTÓK 1971). Újfent hangoztatták, hogy e méltatlanul elfeledett növényt a marha és juh besilózva élvezettel fogyasztja. Kitűnő kései zöldtakarmány különösen zab- (*Avena sativa* L.) vagy árpa- (*Hordeum* spp.) szalmával, tengeriszárral öszszeszecskázva (ADORJÁN 1972). Frissen vagy savanyítva szívesen eszi a sertés, ré-palevével összekeverve pedig a szarvasmarha. Keményítőértéke és fehérjetartalma kiemelkedik a másodvetésű takarmánynövények között (BOROS 1975). Előnyös laktogén hatással is rendelkezik, fokozza a tejelést és a tejsírképződést (BOROS 1975). Jól társítható csillagfürttel, bükkönnyel (*Vicia* spp.), takarmányborsóval (*Pisum sativum* L.), mustárral, pohánkával és csibehúrral (*Spergula arvensis* L.). Takarmány- és elővetemény-értékét növeli a pillangósokkal való társítás (BORBÉLY 1988). Az 1980-as évek vége óta a facélia őszi és tavaszi keverékben egyaránt megtalálható, sok más haszonnövényvel együtt vethető, ami növeli a takarmánynövény terméshozamát. Kiváló a facélia és bükköny keveréke (GÁLL 1991). Akkoriban már a jövő újra felfedezett vadtakarmánynövényeként is beharangozták, elhanyagolt parlagterületek feljavítására ajánlották. Hangsúlyozták, hogy jó zöldlegelőt nyújt a vadnak és őszi-téli zöldtakarmányként szolgálhat

(KÖLÜS 1985). Napjainkban vadtakarmány-keverékekben is előfordul (ANTAL 2014). Vadföldeken az élőhelyfejlesztés egyik kiváló eszközének tartják. A vadállományra nézve kedvező táplálkozási lehetőséget nyújt, előszeretettel fogyasztják a friss hajtásait, de szőrös virágzatát is lelegelik (BENKE 2015).

Zöldtrágya

A 20. század elején AMBRÓZY (1903) nemcsak méhészeti és takarmányozási, hanem zöldtrágyázási kísérleteket is folytatott a mézontófüvel. Jövendölése szerint „A phacelia zöldtrágyázásnak leghivatottabb növénye leend, mert gyorsan fejlődik és buján hajt, s mert rostos alkatrészei tetemesen gyarapítanak könnyen oldható humusz részekkel és amoniákkal a talajt s ilyképpen kiélt földeknek jó szolgálatokat tenne”. Azt is felvetette, hogy „ha a magyar gazdák más egyébre sem használnák a facéliát, mint talajjavításra, ez esetben is oly hatalmas és olcsó motor állna rendelkezésünkre, hogy minden bizonnyal bűn volna azt figyelemre nem méltatni” (AMBRÓZY 1906). KERPELY (1906) úgyszintén lejegyezte, hogy a facélia beszántásával növelhető a talaj humuszkészlete, amivel a talaj fizikai tulajdonságai javíthatóak, ami „a növénynek erőteljesebb fejlődését vonja maga után”. A Magyaróvári Növénykísérleti Állomáson végzett kísérletek eredményeként többek között arra a következtetésre jutottak, hogy a facélia „gyökereivel összegyűjtött nitrogént a talaj részére megőrzi, de nagy tömegével a talaj humusz gyarapításához rendkívül kedvezően hozzájárul és ezért természetének, mint zöldtrágyának főleg humuszszegény talajokon van jövője” (SZILASSY 1906). Mások is megállapították, hogy otthagyt kórója javítja a talajt, ezért előveteménynek tartották; a vetésforgóban kiváltképp a soron következő burgonya termését fokozta (BRUNNER 1930). Nálunk is propagálták német méhészek azon ajánlását, hogy a felszántott tarlóba facéliamagot más gazdasági növények magvaival keverve vessenek. Bükkönnyel vagy borsóval keverve őszi árpa után javasolták a tarlóba, zöldtakarmány és zöldtrágya gyanánt egyaránt. Ez nemcsak humusszal gazdagította a talajt, hanem tekintélyes mértékben nitrogénnel is (OBORI 1938). BOROS (1975) szerint a mézontófü talajban maradó nagy tömegű gyökérzete is javítja a talaj tápanyag-gazdálkodását, továbbá mobilizálja a talaj tápanyagtartalmát (HADNAGY 1981). Az 1980-as években kukoricában értek el termésnövekedést facélia és mustár takarónövénnyel (MIAVECZ 1988). Ez idő tájt már azt is hangoztatták, hogy fonálféregirtó képessége miatt kiváló „talajfertőtlenítő” hatású (KÖLÜS 1985). Alkalmas a hígtrágyában lévő tápanyagok megkötésére, amit a cukorrépa (*Beta vulgaris* L.) mint utónövény számára felhasználhatóvá alakít (FORRAI 1989). Az 1990-es években született tanulmányokban arról olvashatunk, hogy kiskertben minden vetemény után érdemes facéliát vetni, mert kiváló trágya, hatékonyan gyéríti a talajlakó kártevőket, sőt a gyomok el-

len is kitűnő talajtakaró (CSÁSZÁR 1997). Az ezredforduló környékén kimutatták, hogy a facéliának elsőrangú talajtakaró hatása van az erodált, természetből kivont területeken (SZALAI et al. 2001). Nemcsak védi a mezőgazdasági termelésből kivont földeket az eróziótól, hanem nagyban javítja azok vízgazdálkodását és tápanyagtartalmát. Mivel korlátozott fényviszonyok között is megél, szőlőben és gyümölcsösben úgyszintén javítani lehet vele a talaj minőségét, sorköztakaró növényként alkalmazható. Mindezen pozitív folyamatoknak köszönhetően a facéliát a „talaj gyógynövénye” jelzővel tüntették ki (HADNAGY 1981, TÖMBÖLY 2002). Fonálféreg-gyérítő hatását hazai kutatók sárgarépa (*Daucus carota* L.) és paprika (*Capsicum annuum* L.) kultúrában igazolták; előveteményének hatására látványosan javult a piacképesség (GYURICZA és MIKÓ 2006). Biokertekben is sikeresen alkalmazható fonálférgek ellen, emellett a kikelt mézontófü rövid időn belül finom „szőnyegsavot” alkot, árnyékolja a talajt. Levelei közt az esővíz könnyen átcsorog, jó harmatfogó. Védi a talajt a nap és szél szárító hatásától, és táplálja a humuszt termelő gilisztákat (KÖTELES 2007). Gyorsan bomló gyökérzete nitrogénben, foszforban, káliumban és kalciumban gazdag. Gyors növekedéséhez felveszi a talajok felszabaduló tápanyagkészletét, ezzel gátolja a nitrátkimosódást (DIRICZI 2019). Azt is megállapították, hogy a facélia gyökérzete a károsítókra toxikus gáznemű izotiocianátokat termel, melyek felfelé párologva fejtik ki hatásukat. Következésképpen, a metil-bromidos növényházi talajfertőtlenítés alternatívája lehet, mint biofumigáns (BUDAI és VARJAS 2008, MERKLIN 2013). Gyomelnyomó hatása kiváló, mivel gyakran bundaszerűen borítja be a talajt, így elveszi a gyomok elől az életteret (KIRÁLY 2001, SZALAI et al. 2011). Mivel a facéliának jelenleg nincsenek kártevői, betegségei, így nem igényel növényvédőszeret sem, ami miatt talajfertőtlenítő- és zöldtrágyanövényként a biogazdálkodásban ugyancsak közkedvelt (NAGY 2002c, ARANYI 2018). Ökológiai szőlőtermesztésben sorköztakaró növényként használják (HOFMANN és LÁSZLÓ 2012). A növény egyre népszerűbb zöldtrágya keverékekben, a meghirdetett zöldítés program keretében is (GYÖRFFY 2017).

Vetőmagtermesztés

Az 1970-es évek közepéig a facélia szerény méretekben történő magtermesztése jobbra csupán a méhészek kiszolgálására irányult. Ekkor következett be a fordulat, amikor külföldi megrendelésre, nagyüzemi keretek között indult el a vetőmagtermesztés. Külföldön ugyanis fellendült a főként zöldtrágyaként és méhlegelőként termesztett növény iránt a kereslet. „Magyarország pedig legendásan jó vetőmagtermesztő országgént volt nyilvántartva Nyugat-Európában, így aztán semmi kivetni való nem volt abban, hogy egy növényfajjal több volt a céltermesztett növények listáján” (NAGY 2019). A facélia hazai vetőmagtermeszté-

sének kezdeti időszaka elsősorban Győr-Sopron megyére, azon belül is leginkább a Mosoni-sík és a Hanság környékére korlátozódott (PUSKÁS 1980, HADNAGY 1981, BORBÉLY 1988). „Csak a korábban szerződéshez jutott szövetkezetek termelhették a facéliát, ami akkoriban kiváltságnak számított, és némi misztikum is övezte a termesztés fontos részleteit” (NAGY 2019). A megtermelt vetőmagot akkortájt főként az NSZK-ba exportálták (BAJNOK 1989). A rendszerváltás után is folytatódott a facélia iránti külföldi kereslet, azonban a földterületek tulajdonviszonyai megváltoztak, sok magángazdaság is beszállt a facélia termesztésébe. „A féltve őrzött titkokat nem tartogathatták tovább a korábbi kedvezményezett termelők, így mindenki – aki szerződéshez jutott – belekóstolhatott a facélia termesztésébe” (NAGY 2019). A facéliatermesztők mára eléggé zárt közösséget alkotnak, az országban több kisebb térségben is fellelhetők (NAGY 2019), de a vetőmag-előállítás több mint fele továbbra is Győr-Moson-Sopron megyében helyezkedik el (NAGY 2021). Termőterülete az utóbbi 20 évben hozzávetőlegesen 1600 és 11 000 ha között ingadozott, 300–500 kg/ha átlagtermésekkel (KAMARÁS 2002, NICKL 2008, NAGY 2021). Magtermesztésének technológiája ma már számos szakkönyvben és szakcikkekben hozzáférhető (BINNYEI 2000, FÖLDESI 2000, HORVÁTH 2001, SCHMIDT 2005, GYULAI és BOTTA 2011, NAGY és RADICS 2021). A viszonylag kis munkaerő-igényű és költségtakarékos facélia ökológiai vetőmagtermesztésre is alkalmas, mivel alacsony a tápanyagigénye és növényvédelme peszticidek nélkül is kivitelezhető (NAGY és RADICS 2021).

Köszönetnyilvánítás

Készült a „Facélia gyomirtószer-mentes termesztéstechnológiájának kidolgozása Kisalföld termőtájon” című, VP3-16.1.1-4.1.5-4.2.1-4.2.2-8.1.1-8.2.1-8.3.1-8.5.1-8.5.2-8.6.1-17 azonosítószámú pályázat támogatásával.

Irodalomjegyzék

- ADORJÁN J. 1972: Kár, hogy megfeledeztünk róla. Falvak Dolgozó Népe 28(16): 5.
- AMBRÓZY B. 1903: A *phacelia tanacetifolia*. Köztelek 63(13): 1215.
- AMBRÓZY B. 1904: A *phacelia*. Magyar Méh 25(9): 196–197.
- AMBRÓZY B. 1906: A *Facelia tenacetifolia*. Köztelek 16(24): 525.
- ANTAL B. 2014: Vadföldgazdálkodás: Vetőmagkeverékek vizsgálatának eredménye a Gúthi Erdészetnél. Nimród 102(3): 10–12.
- ARANY I., CZÚCZ B., CSONKA I., KOVÁCS-HOSTYÁNSZKI A., MOLNÁR Zs. 2017: Tájváltás, tájhasználat és az ideális méhlegelő dél-dunántúli méhészek szemével. Természetvédelmi Közlemények 23: 127–143. <https://doi.org/10.20332/tvk-jnatconserv.2017.23.127>
- ARANYI N. R. 2018: Zöldtrágyázás szerepe az ökológiai gazdálkodásban. Biokultúra 29(3): 12–15.
- ASZTALOS K. 1964: A facéliáról. Méhészet 12(9): 171.

- BACQ-LABREUIL A., CRAWFORD J., MOONEY S. J., NEAL A. L., RITZ K. 2019: *Phacelia (Phacelia tanacetifolia* Benth.) affects soil structure differently depending on soil texture. *Plant and Soil* 441(1–2): 543–554. <https://doi.org/10.1007/s11104-019-04144-4>
- BAJNOK Z. 1989: Betakarítás országszerte. *Magyar Hírlap* 22(171): 6.
- BALOGH A. 1931: Méhlegelő. Olcsó méhlegelő. *Magyar Méh* 52(7): 227.
- BALOGH G. 1904: A facélia. *Magyar Méh* 25(10): 232.
- BENKE S. 2015: Vadföld és méhlegelő. *Nimród* 103(3): 22–23.
- BENKE S., PECZE R. 2014: Méhlegelők telepítése. *Méhészújság* 1(8): 26–28.
- BERTALAN I. 2014: Facélia-helyzetkép. *Méhészújság* 1(8): 23.
- BINDER I. 1900: A magyar méhészek II. országos kongresszusa és a szegedi méhészkiallítás. *Magyar Méh* 21(2): 21–26.
- BINDER I. 1903: Egy sokat ígérő mézelő növény. *A Kert* 9(1): 16–17.
- BINDER I. 1904a: Havi teendők és egyebek. *Magyar Méh* 25(2): 32–36.
- BINDER I. 1904b: A Phaceliáról, mint mézelő- és takarmánynövényről. *A Kert* 10(5): 148–150.
- BINDER I. 1904c: Elnöki beszámoló. *Magyar Méh* 25(5): 72–100.
- BINNYEI A. 2000: A közönséges mézontófü (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) magtermesztési technológiája. *Mag Kutatás Termesztés Technológia* 14(2): 23–26.
- BIRÓ P. 1941: A méhész és a modern mezőgazdálkodás. *Déli Hírlap* 17(23): 6.
- BIRÓ Z. 1906: Az izzóp. *Magyar Méh* 27(5): 71–72.
- BOKOR J., GERŐ L. (szerk.) 1895: Korpavirág. In: *A Pallas nagy lexikona*. Pallas Irodalmi és Nyomdai Részvénytársaság, Budapest, p. 808.
- BORBÁS V. 1890: Kelet virágaitól pórkertjeinkig. *Földrajzi Közlemények* 18: 33–60.
- BORBÁS V. 1894: A Balaton partmellékének botanikai néprajza. *Földrajzi Közlemények* 22: 57–78.
- BORBÁS V. 1903: Korpavirág. *A Kert* 9(4): 127.
- BORBÉLY F. 1988: Sokoldalúan hasznos méhlegelő a mézontófü. *Kelet-Magyarország* 45(141): 7.
- BORONKAY P. 1938: Hogyan javítsuk a méhlegelőt. *Magyar Méh* 59(4): 120–121.
- BOROS Á. 1975: A mézontófü. *Phacelia tanacetifolia*. *Magyarország Kultúrflórája* 4(22), Akadémiai Kiadó, Budapest, 51 pp.
- BRUNNER Ö. 1930: Tanácsadó. A 32. kérdéshez. (Hozzászólás a facéliához.) *Magyar Méh* 51(4): 113–114.
- BUDAI Cs., VARJAS B. 2008: A metil-bromidos növényházi talajfertőtlenítés alternatíváinak kidolgozása Magyarországon. *Zöldségtermesztés* 39(3): 7–13.
- CSÁSZÁR L. 1997: Talajkártévkök ellen facéliával. *Szabad Föld* 53(28): 8.
- CSELKÓ I. 1911: Szerkesztői üzenetek. *Köztelek* 21(22): 1757.
- CSELLEY I. 1911: Faczélia takarmánynövény. *Köztelek* 21(29): 870.
- CSEPEY P. 1910: A mézelőnövények. *Magyar Méh* 31(9): 208–212.
- DEGEN Á. 1905: Budapest Flórájának új vendégei s néhány régiek új termőhelye. *Magyar Botanikai Lapok* 4(1–3): 21–24.
- DIRICZI Z. 2019: A hónap takarónövénye: facélia. *Agro Napló* 23(9): 55.
- DÖGEI I. 1987: Miért vált üggyé a facélia? *Méhészet* 32(7): 3.
- DONÁTH A. 1915: Gyakorlati méhészet. *Méhészeti Közlöny* 30(4–6): 21–23.
- ESTÓK P. 1971: Egy kanál méz és tenger gond? *Beregi Hírlap* 27(35): 3.
- FARKAS Á., ZAJÁ CZ E. 2007: Nectar production for the Hungarian honey industry. *The European Journal of Plant Science and Biotechnology* 1: 125–151.
- FEKETE I. 1929: Tanácsadó. *Magyar Méh* 50(12): 295–296.
- FEKETÉNÉ FERENCZI A., SZÜCS I., VIDA V. 2021: A hazai méhészeti ágazat helyzetének elemzése (termelés, kereskedelem). *Táplálkozásmarketing* 8(2): 21–34. <https://doi.org/10.20494/TM/8/2/2>

- FILARSZKY N. 1894: Adatok Budapest flórájához. Természettudományi Közlöny 26: 117–121.
- FÖLDESI D. 2000: A mézontófü (facélia) termesztése. Gyakorlati Agroforum 11(különszám): 45–46.
- FORRAI L. 1989: Zöldtrágyázás. Cukoripar 42(4): 125–127.
- GAJÁRI Ö. 1892: Méhek és a velük rokon rovarok a mezőgazdaság szolgálatában. Mezőgazdaság – A 'Nemzet' rendes heti melléklete 169(3523): 1.
- GÁLL T. 1991: Gazdagabb méhlegelőkért. Falvak Dolgozó Népe 3(84): 7.
- GÁLOS A. 1907: Vidéki méhsongás. Magyar Méh 28(8): 154–155.
- GEBHARDT I. 1918: *Sophora Japonica* – *Coelreuteria*. Magyar Méh 39(4): 57–59.
- GÉGÉNY B., MAY G., ÁRGYELÁN J., FARKAS J., LÁSZLÓFFY ZS., NYERGES J., VARGA T., BARKÓ Á., BIRÓ P., MOLNÁR F., JANDÁCSIK A., NAGY CS., KOVÁCS CS., KERSÁK R., KEVE G., TÓTH P., HAMPUK G. 2016: Akác után, napraforgó előtt. Méhészüjság 3(8): 20–25.
- GIOVANETTI M., MALABUSINI S., ZUGNO M., LUPI D. 2022: Influence of flowering characteristics, local environment, and daily temperature on the visits paid by *Apis mellifera* to the exotic crop *Phacelia tanacetifolia*. Sustainability 14(16): 10186.
<https://doi.org/10.3390/su141610186>
- GRIBEK D. 2021: Biodiverzitás-mennyország Veszprém megyében. Facélia vadföldszávvá szegélyezve. Agroforum 32(7): 134–136.
- GULYÁS M. 1958: Lucernával vetett facélia. Méhészet 6(8): 138.
- GYÖKÖSSY L. 1922: Selyemvirág tenyésztése. Magyar Méh 43(2): 25–26.
- GYÖRFFY B. 2017: Zöldítés. Gazdálkodói kézikönyv. Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Budapest, 72 pp.
- GYULAI B., BOTTA E. 2011: A facélia (mézontófü). Agrárgazat 12(4): 46–47.
- GYURICZA C., MIKÓ P. 2006: A termékenység fokozása zöldtrágyázással. Új Szó 59(155): 17.
- HADNAGY Á. 1981: Termesszünk Phacéliát! Szabad Föld 37(10): 10.
- HANUSZ I. 1882: Étlap a méhek számára. Kecskeméti Lapok 15(20): 2–3.
- HAZSLINSZKY B. 1938: Adatok a méz pollenanalitikai (virágporelemzési) vizsgálatához. Magyar Méh 59(11): 333–343.
- HICKMAN J., WRATTEN S. 1996: Use of *Phacelia tanacetifolia* strips to enhance biological control of aphids by hoverfly larvae in cereal fields. Journal of Economic Entomology 89(4): 832–840. <https://doi.org/10.1093/jee/89.4.832>
- HOFFMANN R. 2018: Gondolatok a mézontófü (facélia) termesztéséről. Agroforum 29(4): 54–56.
- HOFMANN U., LÁSZLÓ G. 2012: A fajgazdag sorköztakaró növényzet szerepe az ökológiai szőlőtermesztésben. Biokultúra 23(1): 12–14.
- HORVÁTH Z. 2001: A mézontófü (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). In: RADICS L. (szerk.) Alternatív növények termesztése. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, pp. 148–161.
- IVÁNYI I. 1936: Vessünk méhlegelőt! Orosházi Friss Újság 25(33): 6.
- KALAPIS Z. 1984: Hús és mag. Magyar Szó 41(164): 10.
- KAMARÁS G. 2002: Ontja a mézet a fű. Tolnai Népujság 13(211): 10.
- KERPELY K. 1906: *Facelia tenacetifolia*. Köztelek 16(30): 662–663.
- KIRÁLY G. (szerk.) 2009: Új magyar füvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalfő, 616 pp.
- KIRÁLY L. 2001: Ígéretes a mézontófü. Békés Megyei Hírlap 56(63): 6.
- KIRK W. D. J. 2005: Phacelia. Bee World 86(1): 14–16.
<https://doi.org/10.1080/0005772X.2005.11099643>
- KOHUT E. 2017: Mézontófü. Kárpátalja 17(14): 12.
- KOLTAY P. 1959: Egynyári mézelőnövények a virágoskertben. Méhészet 7(3): 50–51.
- KÖLÜS G. 1985: Másodvetésű vadtakarmánynövények. Nimród 105(7): 329.
- KÖTELES G. 2007: Talajfertőtlenítés a biokertben. Új Szó 60(33): 12.

- KUBÍKOVÁ Z., HUTYROVÁ H., SMEJKALOVÁ H., KINTL A., ELBL J. 2022: Application of extended BBCH scale for studying the development of *Phacelia tanacetifolia* Benth. *Annals of Applied Biology* 181: 332–346. <https://doi.org/10.1111/aab.12779>
- KULCSÁR B. 1960: Facélia vetése tarlóba. *Méhészet* 8(7): 125.
- KUS P., JERKOVIC I., MARIJANOVIC Z., KRANJAC M., TUBEROSO C. 2018: Unlocking *Phacelia tanacetifolia* Benth. honey characterization through melissopalynological analysis color determination and volatiles chemical profiling. *Food Research International* 106: 243–253. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.12.065>
- LENGYEL G. 1921: A méhlegelő s annak javítása. *Magyar Méh* 42(7): 122–126.
- LENGYEL G. 1943: Méhek és virágok. Országos Magyar Méhészeti Egyesület, Budapest, 239 pp.
- MAUTHNER Ö. 1903a: Szerkesztői üzenetek. *A Kert* 9(2): 64.
- MAUTHNER Ö. 1903b: *Phacelia* mint takarmánynövény. *A Kert* 9(11): 352.
- MAUTHNER Ö. 1910: Méhlegelőt szolgáltató növények. *A Kert* 16(19): 609–610.
- MERKLIN T. 2013: A biogazdálkodás elterjesztése szükséges. *Vas Népe* 58(120): 7.
- MESKÓ P. 1928: A facélia mint méhlegelő. *Új Barázda* 10(226): 6.
- MIAVEZ M. 1988: Kukoricatermesztés takarónövénnyel. *Föld Népe Magyar Szó mezőgazdasági melléklete* 17(25): 11.
- MIHÁLYFI E. 1967: Dísznövény is lehet a mézontófü. *Magyar Nemzet* 23(143): 7.
- MILÁRIK S. 1904: Egyről másról. A *phacelia*. *Magyar Méh* 25(2): 31–32.
- MOLDVAY A. 1959: A facélia mezőgazdasági és méhészeti jelentősége. *Méhészet* 7(3): 51.
- MRENA J. 1930: Tanácsadó. A 32. kérdéshez. (Hozzászólás a facéliához.) *Magyar Méh* 51(4): 113–114.
- MUCZA A. 1930: Tanácsadó. A 32. kérdéshez. (Hozzászólás a facéliához.) *Magyar Méh* 51(4): 113–114.
- NAGY I. 2021: A magyarországi facélia (mézontófü) vetőmag-előállítás számokban. *Agrofórum* 32(3): 176–178.
- NAGY I., RADICS L. 2021: A mézontófü termesztése. Szaktudás Kiadó, Budapest, 32 pp.
- NAGY L. 1961: Csillagfürt-facélia keverék mesterséges méhlegelőnek. *Méhészet* 9(1): 10.
- NAGY Z. 2002a: Egyre népszerűbb növényünk a facélia I. *Méhészet* 5(2): 20.
- NAGY Z. 2002b: Egyre népszerűbb növényünk a facélia III. *Méhészet* 50(4): 22.
- NAGY Z. 2002c: Egyre népszerűbb növényünk a facélia II. *Méhészet* 50(3): 21.
- NAGY Z. 2019: Dísznövényből haszonnövény lett a facélia. *Agrofórum* 30(8): 16–18.
- NICKL J. 2008: A facélia termesztése. *Vas Népe* 53(68): 6.
- NYÁRÁDY A. 1958: A méhlegelő és növényei. Földművelésügyi és Erdészeti Minisztérium Mezőgazdasági és Erdészeti Állami Könyvkiadó, Bukarest, 434 pp.
- OBORI K. 1938: Mit vessünk aratás után a felszántott tarlóba? *Magyar Méh* 59(12): 376–377.
- ORAVECZ T., MUCHA L., ILLÉS B. Cs. 2020a: A magyar méhészeti ágazat elmúlt 20 éve – Termelési alapok. *Gazdálkodás* 64(5): 435–451. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.305812>
- ORAVECZ T., MUCHA L., TOTTH G., ILLÉS B. Cs. 2020b: A hazai méztermelés helyzete és változása 2000 és 2017 között. In: KOSZTOPULOSZ A., KURUCZLEKI É. (szerk.) Társadalmi és gazdasági folyamatok elemzésének kérdései a XXI. században. SZTE Gazdaságtudományi Kar, Szeged, pp. 292–302. <https://doi.org/10.14232/tgfe21sz.20>
- ÖRÖSI P. Z. 1968: Méhek között. Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest, 634 pp.
- OWAYSS A. A., SHEBL M. A., IQBAL J., AWAD A. M., RAWEH H. S., ALQARNI A. S. 2020: *Phacelia tanacetifolia* can enhance conservation of honey bees and wild bees in the drastic hot-arid subtropical Central Arabia. *Journal of Apicultural Research* 59(4): 569–582. <https://doi.org/10.1080/00218839.2020.1735731>
- PÁLL B. 1946: Mézontó fü. *Igazság* 2(19): 4.

- PATKOWSKA E., KONOPINSKI M. 2013: The role of oats common vetch and tansy phacelia as cover plants in the formation of microorganisms communities in the soil under the cultivation of root chicory (*Cichorium intybus* var. *sativum* Bisch.) and salsify [*Tragopogon porrifolius* var. *sativus* (Gaterau) Br.]. *Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus* 12(5): 179–191.
- PETANIDOU T. 2003: Introducing plants for bee-keeping at any cost? Assessment of *Phacelia tanacetifolia* as nectar source plant under xeric Mediterranean conditions. *Plant systematics and evolution* 238(1–4): 155–168. <https://doi.org/10.1007/s00606-002-0278-x>
- PÉTER J. 1991: Mézontófű vagy facélia. In: HALMÁGYI L., KERESZTESI B. (szerk.) A méhlegelő. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 217–219.
- PINKE GY. 2012: A mézontófű. *Élet és Tudomány* 67(25): 799.
- PINKE GY., DUNAI É., CZÚCZ B. 2021a: Rise and fall of *Stachys annua* (L.) L. in the Carpathian Basin: a historical review and prospects for its revival. *Genetic Resources and Crop Evolution* 68: 3039–3053. <https://doi.org/10.1007/s10722-021-01219-z>
- PINKE GY., DUNAI É., VONA V., VARGA T., ZSUPPÁN L. 2020: Tisztesfüves facéliatartó megőrzése méhlegelőnek. *Méhészújság* 7(11): 16–18.
- PINKE GY., GICZI Z., VONA V., DUNAI É., VÁMOS O., KULMÁNY I., KOLTAI G., VARGA Z., KALOCSAI R., BOTTA-DUKÁT Z., CZÚCZ B., BEDE-FAZEKAS Á. 2022: Weed composition in Hungarian phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) seed production: Could tine harrow take over chemical management? *Agronomy* 12(4): 891. <https://doi.org/10.3390/agronomy12040891>
- PINKE GY., PAPP V., MAJDÁN T., DUNAI É., KUKORELLI G. 2021b: Vetőmag-előállító facéliavetések gyomviszonyai a Kisalföldön. *Növényvédelem* 57(11): 475–482.
- PINKE GY., VARGA T. 2020: Megújhódó tisztesfűméz biodiverzitási góckoból? *Méhészet* 68(11): 12–13.
- PUSKÁS C. 1980: Röviden. *Kisalföld* 36(144): 12.
- PUSZTAI A. 2012: 40 ezer vendégmunkás méhcsalád. *Kisalföld* 67(6): 4.
- RUPPRECHT G. 1910: Vasúti töltések kihasználása. *A Kert* 16(20): 640–641.
- SCHMIDT R. 2005: Facélia. In: ANTAL J. (szerk.) *Növénytermesztés tan. Mezőgazda Kiadó, Budapest*, pp. 476–481.
- SÓTÉR K. 1908: A méh és világa. Franklin-Társulat Magyar Irodalmi Intézet és Könyvnyomda, Budapest, 1132 pp.
- SPRAGUE R., BOYER S., STEVENSON G. S., WRATTEN S. D. 2016: Assessing pollinators' use of floral resource subsidies in agri-environment schemes: An illustration using *Phacelia tanacetifolia* and honeybees. *PeerJ* 4: e2677. <https://doi.org/10.7717/peerj.2677>
- STANEK N., TEPER D., KAFARSKI P., JASICKA-MISIAK I. 2019: Authentication of phacelia honeys (*Phacelia tanacetifolia*) based on a combination of HPLC and HPTLC analyses as well as spectrophotometric measurements. *Lwt-Food Science and Technology* 107: 199–207. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.03.009>
- STEGMÜLLER M. 1903: Vessünk phaceliát. *Néptanítók Lapja* 36(32): 25.
- STIEF O. 1914: Méhlegelőink javításáról. *Méhészeti Közlöny* 29(1): 12–15.
- SULYOK Z. 1929: Tanácsadó. *Magyar Méh* 50(7): 185–187.
- SZABÓ G. 1907: A tisztesfű és a mézontófű (*Stachys* et *Phacelia*). *A Kert* 13(10): 301–303.
- SZALAI Z., KADLICSKÓ B., RADICS L. 2001: Hosszan virágzó méhlegelő keverékek kifejlesztése az erodált természetből kivont területekre talajvédelmi és általános környezetvédelmi szempontokat is kielégítő haszonnal. *Kertgazdaság* 33(4): 39–47.
- SZALAI Z., MARINOV M. 2015: Egynyári növényfaj-keverék alkalmazásának vizsgálata zengőlegyek tápnövény és élőhely teremtésében. *Biokultúra* 26(1): 12–16.

- SZALAI Z., RADICS L., KADLICKÓ B. 2011: Méhlegelő magkeverékek összeállítása eltérő ökológiai viszonyok esetén. *Kertgazdaság* 43(1): 56–62.
- SZILASSI M. 1885: Táblázat a méhlegelőkről. *Közgazdasági Értesítő* 4(28): 1002–1003.
- SZILASSY Z. 1906: A facélia termesztése. *Magyar Méh* 22(2): 19–21.
- SZMRNIK J. 1913: Mézelő növények ismertetése és azok termesztése (*Phacelia tanacetifolia*). *Magyar Méh* 34(3): 46–48.
- SZTAHURA E. 2021: Agrár-környezetgazdálkodás kézikönyv a támogatási kérelem benyújtásához. Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Budapest, 68 pp.
- TATAY I. 1883: Szarvasi főgymnásium évi jelentése. Szarvas virányának második javított és bővített felszámolása. Dobay János Könyvnyomdája, Gyula, 103 pp.
- TÖMBÖLY Á. 2002: Facélia: a talaj gyógynövénye. *Vas Népe* 47(170): 6.
- TUGYI S. 1921: Vidéki levelek. *Alföldi Méhészet* 5(6): 90–91.
- UHLÁRIK S. 1908: Mikor és hova vessük a facéliát? *Magyar Méh* 29(2): 37–38.
- VARGHA I. 1904: Tudósítások. *Kertészeti Lapok* 19(12): 369–370.
- VICZE E. 1982: Virágporgyűjtés és a nagy távolság. *Méhészet* 30(5): 90–91.
- WILLIAMS I., CHRISTIAN D. 1991: Observations on *Phacelia tanacetifolia* Benth. (Hydrophyllaceae) as a food plant for honey bees and bumble bees. *Journal of Apicultural Research* 30(1): 3–12. <https://doi.org/10.1080/00218839.1991.11101227>

REVIEW

Historical review of lacy phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) cultivation based on Hungarian botanical, apicultural and agronomical studies

É. DUNAI, Gy. PINKE

Faculty of Kázmér Albert Mosonmagyaróvár, Széchenyi István University,
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2, Hungary; pinke.gyula@sze.hu

Accepted: 3 December 2022

Key words: alternative crops, cultivated plants, forage crops, green manure crops, melliferous crops.

Lacy phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.), a plant of North American origin, has been cultivated in the Carpathian Basin since the end of the 19th century. It was sown for ornamental purposes, but at the same time its potential for beekeeping was also recognized. It was prophesied to save the future of the Hungarian apiculture, but in the period following the Second World War with the collapse of the large estate system, it was cultivated as a bee pasture only on a

small scale. Since the beginning of the 20th century, Hungarian researchers have been studying its forage potential in several experiments. Despite the first contradictory conclusions, it has been respected as a valuable forage crop for several livestock species since the 1970s. Its excellent potential for green manuring and soil disinfection has been also confirmed in many experiments carried out in the Carpathian Basin for more than a century. Since the end of the 1970s, its export-oriented seed production has boomed both in small and large farms in the Little Hungarian Plain (in NW Hungary). This practice has been strongly linked to migratory beekeeping, which has elevated lacy phacelia to the most important melliferous plants producing monofloral honey in Hungary. Its annual production area has fluctuated between 1500 and 11,000 ha in the last 20 years.

Citation: Dunai É., Pinke Gy. 2023: Historical review of lacy phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) cultivation based on Hungarian botanical, apicultural and agronomical studies. Bot. Közlem. 110(1): 43–60. [in Hungarian with English abstract] DOI: 10.17716/BotKozlem.2023.110.1.43

Az *Asplenium trichomanes* alakkör (Aspleniaceae) hazai taxonómiai sokféleségéről, és a subsp. *hastatum* magyarországi elterjedéséről

CSIKY János¹, WIRTH Tamás², TAMÁS Júlia³

¹Pécsi Tudományegyetem, TTK, Biológiai Intézet, Ökológia Tanszék,
7624 Pécs, Ifjúság útja 6.; moon@ttk.pte.hu

²Pécsi Tudományegyetem, Botanikus Kert, 7624 Pécs, Ifjúság útja 6.

³Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár,
1087 Budapest, Könyves Kálmán krt. 40.

Elfogadva: 2023. április 17.

Kulcsszavak: alfajok, határozókulcs, levélszárny, morfológia, települési flóra.

Összefoglalás: A magyarországi határozókulcsok napjainkig csupán két aranyos fodorka (*Asplenium trichomanes* agg.) taxon elkülönítését tették lehetővé (subsp. *trichomanes* és subsp. *quadrivalens*). Herbáriumi, irodalmi és saját terepi kutatásaink eredményeként Magyarországon három tetraploid *Asplenium trichomanes* agg. taxon biztos előfordulását igazoltuk. Ezek közül a subsp. *quadrivalens* országsgazerte elterjedt, közönségesnek mondható. Annak ellenére, hogy a subsp. *hastatum* és a not-hosubsp. *lovisianum* (a subsp. *quadrivalens* és a subsp. *hastatum* steril hibridje) egy-egy publikált hazai adata a nemzetközi irodalomban Stefan Jessennek köszönhetően 1995 óta ismert volt, ez az információ a magyarországi botanikai köztudatba nem épült be. Újrafelfedezésükre 2022-ben, a 2006 óta folyó pécsi városi flóratérképezésnek, illetve a 2022-ben végzett herbáriumi revízióknak köszönhetően került sor. Vizsgálataink alapján e taxonok elkülönítése a füles vállú levélszárnyak aránya alapján is elvégezhető: a subsp. *quadrivalens*-nek csak <20%-a, a subsp. *hastatum*-nak már >50%-a füleskés és szimmetrikus, míg a hibridjük átmeneti jellegű, inkább a subsp. *quadrivalens*-hez hasonló. A subsp. *hastatum* jelenleg ismert adatai alapján Magyarországon kifejezetten ritka, domb- és hegyvidéki előfordulása (Aggteleki-karszt, Bükk, Budai-hegység, Bakony, Soproni-hegység, Mecsek), mézskedvelő faj. Hazai elterjedési adatai szerint a subsp. *hastatum* az IUCN vörös lista kategóriák közül a veszélyeztetett (EN) besorolást is megérdemelné, egyelőre azonban adathiányos (DD) taxonként való kezelését javasoljuk. A tetraploid subsp. *pachyrachis* nemzetközi irodalomban jelzett magyarországi előfordulása az elérhető herbáriumi példányok alapján kétes.

Idézés: Csiky J., Wirth T., Tamás J. 2023: Az *Asplenium trichomanes* alakkör (Aspleniaceae) hazai taxonómiai sokféleségéről, és a subsp. *hastatum* magyarországi elterjedéséről. Bot. Közlem. 110(1): 61–80. DOI: 10.17716/BotKozlem.2023.110.1.61

Bevezetés

A harasztok meghatározása sosem tartozott a legegyszerűbb feladatok közé. Könnyebben vizsgálható virágok és termések hiányában, kriptogám növényként, a morfológiai alapon nehezebben elkülöníthető, megismerhető csoportokat gaz-

dagítják. Ezt tükrözi taxonómiai megítélésük, a faj alatti s feletti rangok be- és átsorolásának meglehetősen jelentős mértéke, napjainkban is forrongó jellege (vö. DERRICK et al. 1987, RAUBESON és JANSEN 1992, XU et al. 2020).

Talán ennek is köszönhető, hogy a nemzetközi irodalomhoz viszonyított lemaradásunk a harasztok terén nem elhanyagolható mértékű. A legutóbbi hazai növényhatározóban megtalálható „páfránykulcsok” (PINTÉR 2009) már elavult megközelítést tükröznek és részben hiányosnak mondhatók, ezért revízióra szorulnak.

LOVIS és REICHSTEIN (1985), JESSEN (1995), valamint EKRT és ŠTECH (2008) munkáinak tükrében különösen igaz ez a kis termetű, páratlanul szárnyalt levelű, teljes hosszában sötétbarna levélgerincű *Asplenium trichomanes* L. alakkörre, amely magyar tudományos nevét (aranyos fodorka) a levélgerinc felső felén futó, szalagszerű él pár aranyosan csillogó, narancssárga színéről kapta.

A hazai irodalomban JÁVORKA (1925), illetve SOÓ és JÁVORKA (1951) határozói alapján csak egy taxon (*A. trichomanes*) azonosítható, SOÓ (1964) viszont már két fajra bontva tárgyalja az aranyos fodorkákat (*A. trichomanes* s.str., *A. linnaei* Soó). Magyar neveket nem említ, az idetartozó infraspecifikus taxonokat pedig kétes, kevéssé jelentős alakoknak véli. A Simon-féle határozókban (SIMON 1992, 2000), és az Új magyar fűvészkönyvben is (PINTÉR 2009) ezeket a taxonokat már csak alfaji rangon különböztetik meg (subsp. *trichomanes*, subsp. *quadrivalens* D. E. Meyer). A két taxon hazai elterjedését a különböző források eltérően jellemzik (Soó 1964, SIMON 1992, 2000). Ennek pontos oka nem ismert, de Soó (1964) az *A. trichomanes* L. s.str. alatt a ma subsp. *quadrivalens* néven elkülönített tetraploid alfajt tartotta számon, míg *A. linnaei* Soó-ként a ma subsp. *trichomanes*-ként kezelt diploid taxont (vö. FUCHS 1963). Ezzel szemben a később megjelent hazai kulcsok a nemzetközi irodalomban elfogadott megközelítést követik: autonimként (*A. trichomanes* subsp. *trichomanes*) a diploid növényt fogadják el, mivel Skandináviában a diploid alak az elterjedtebb, így Linné a faj leírásakor ezzel nagyobb valószínűséggel találkozhatott (vö. LÖVE és LÖVE 1974). Mindkét megközelítés esetében a diploid taxont mézskerülőnek, a tetraploidot pedig jellemzően mézskedvelőnek tartják, de a különböző dolgozatokban felvázolt magyarországi elterjedési területek kariológiai alapon sem feleltethetők meg egymásnak.

Lemaradásunk az aranyos fodorkák esetében rendszertani és tudománytörténeti szempontból azért sem semleges, mert az alakkör taxonjainak leírásában egykor magyar botanikusok is jeleskedtek (bár minden esetben a mai Magyarország területén kívül gyűjtött példányok alapján). Borbás például, Herkulesfürdőnél (ma Bäile Herculane, Románia) megtalálta és herbáriumai példányokkal többször is dokumentálta (BP 22272, BP 22273, BP 48703, BP 49672) az általa var. *kazanicum* (nom. nudum) néven megnevezett változatot, amelyet ő maga, később már a var. *lobato-crenatum* DC. f. *badensis* Milde szinonimjaként ismert el (BORBÁS 1875). Az utókor ezeket a neveket a lus. *harovii* Godron szinonimjaként kezeli, ami azon-

ban DERRICK et al. (1987) szerint a subsp. *pachyrachis* (Christ) Lovis et Reichst. megfelelője. Valamivel később, KÜMMERLE (1918, 1922) albán mintákra támaszkodva írta le az *A. csikii* Kümmerle et Andrasovszky fajt (amelynek példányai a BP-ben nem, duplikátuma a Kew-ban azonban megtalálható (<http://>)). Ezt a taxont ma szintén subsp. *pachyrachis*-ként kezelik (LOVIS és REICHSTEIN 1985, DERRICK et al. 1987, JESSEN 1995, EKRT és ŠTECH 2008, LUBIENSKI és JESSEN 2014), ritkábban önálló fajként, *A. csikii* néven veszik figyelembe (VOGEL et al. 1999, KESSLER és ZENNER 2021). A 20. század végén JESSEN (1995) alfaji rangon elkülönítette az eredetileg sublususként leírt (CHRIST 1900), később változatként vagy formaként is értelmezett subsp. *hastatum* (Christ) S. Jess-t. Vizsgálatai alapján kiderül, hogy e taxont korábban számos, *A. trichomanes*-hez köthető infraspecifikus taxon néven azonosították (pl. var. *harovii* Milde, lus. *harovii* Milde, f. *auriculatum* Milde), ami a subsp. *pachyrachis* és subsp. *hastatum* alaktani hasonlóságára utal. Ezt sugallja a var. *kazanicum* locus classicus-án (Herkulesbad = Bäile Herculane) I. és S. Jessen által 1986-ban gyűjtött subsp. *hastatum* is (JESSEN 1995). Már a két legutóbbi hazai „páfrány kulcs” (SIMON 2000, PINTÉR 2009) megjelenése előtt, JESSEN (l.c.) Putnok mellől („Aggtelek N Putnock”) közli az általa 1985-ben és 1989-ben talált subsp. *hastatum* és a nothosubsp. *lovisianum* S. Jess. (subsp. *quadrivalens* × subsp. *hastatum*) magyarországi előfordulását. A fentiek szerint egymással könnyen összetéveszthető alfajok, a subsp. *pachyrachis* és subsp. *hastatum* megbízható elkülönítéséhez szükséges bélyegek kimutatását EKRT és ŠTECH (2008) cseh botanikusoknak köszönhetjük. Dolgozatuk alapján a subsp. *hastatum*-ot áramlási (flow) citometriai és morфомetriai vizsgálatokra támaszkodó kulcsok segítségével, csak morfológiai bélyegek alapján is viszonylag könnyen elkülöníthetjük a közép-európai rokonoktól (vö. KESSLER és ZENNER 2021). Újabban, filogenetikai vizsgálatok eredményeiből kiindulva a subsp. *hastatum*-ot LIU et al. (2018) faji rangon, *A. jessenii* H.M. Liu et H. Schneid. néven írták le. Ez utóbbi cikkből az is kiderül, hogy a subsp. *pachyrachis*-nak ismertek hazai, Johannes Vogel által gyűjtött példányai (sőt, a 9 európai minta közül 2 hazánkból származik). Ezeknek a gyűjtéseknek azonban hazánkban sem herbáriumi, sem egyéb irodalmi nyomai nincsenek (a példányokat a cikk szerint a Natural History Museum londoni herbáriumában (BM) helyezték el).

Az alakkör alfaji szintű európai spektrumának (hibrideket is magában foglaló diploid, triploid, tetraploid és hexaploid taxonok) bemutatását és tömör jellemzését EKRT és ŠTECH (2008), LOVIS és REICHSTEIN (1985), valamint JESSEN (1995) munkáiban olvashatjuk. Konkrét irodalmi és/vagy herbáriumi adatok ugyan nem állnak rendelkezésre, ám elméleti alapon, a szülők jelenlétéből kiindulva hazánkban is előfordulhatnak további triploid (nothosubsp. *lusitanicum* (D. E. Meyer) Lawalree = subsp. *quadrivalens* × subsp. *trichomanes*) és tetraploid (nothosubsp. *moravicum* S. Jess. = subsp. *hastatum* × subsp.

pachyrachis, nothosubsp. *staufferi* Lovis et Reichst. = subsp. *pachyrachis* × subsp. *quadrivalens*) hibridek. A fenti bizonytalanságok ellenére, a hazánk területéről közölt, legalább alfaji rangon elkülönített *A. trichomanes* taxonok (1. táblázat) azonosítása nem lehetetlen, de nem is egyszerű feladat. A kromoszómaszerelvénye alapján rendszeren diploid subsp. *trichomanes* például áramlási citometriai vizsgálatok alapján könnyen megkülönböztethető a szomszédos országokban is megtalálható tetraploid alfajoktól (pl. subsp. *hastatum*, subsp. *pachyrachis*, subsp. *quadrivalens*), vagy nothosubspecies-ektől (pl. nothosubsp. *lovisianum*). A szintén diploid ($2n = 72$), Magyarországról nem jelzett subsp. *inexpectans* Lovis-tól azonban csak morfológiai alapon, leginkább a papilláktól fűrészkes levélgerinc-élek alapján különíthető el (KESSLER és ZENNER 2021). LIU et al. (2018) véleménye szerint az európai tetraploid aranyos fodorkák vagy a diploid subsp. *inexpectans* autotetraploid leszármazottai, vagy annak egy másik alfajjal (de semmiképp nem a subsp. *trichomanes*-szel) képzett allotetraploidjai. Más páfrányok, például az allotetraploid *Asplenium adiantum-nigrum* L. és diploid *A. cuneifolium* Viv. (SESSA et al. 2018), vagy az allotetraploid *Polystichum aculeatum* (L.) Roth és diploid *P. lonchitis* (L.) Roth (PINTÉR 1995) származási viszonyaihoz hasonlóan ez azt is jelenti, hogy ahol valamelyik tetraploid aranyos fodorka (pl. subsp. *hastatum*, subsp. *quadrivalens*) előfordul, ott genetikai értelemben a subsp. *inexpectans* is jelen van. A subsp. *trichomanes* a hazánkban leggyakoribb subsp. *quadrivalens*-től alaktani szempontból nehezen, de biztosan megkülönböztethető két mikroszkopikus jelleg, a szignifikánsan kisebb spóraméret, illetve a levélgerinc éleinek lapos papillái alapján. Az 1. táblázatban feltüntetett tetraploid alfajok viszont könnyen, rendszeren már első ránézésre, a levél-szárnyak („levélkék”) szerint elkülöníthetők egymástól (JESSEN 1995, EKRT és ŠTECH 2008, LUBIENSKI és JESSEN 2014). A triploid és tetraploid infraspecifikus hibridek legegyszerűbben egy mikroszkopikus bélyeg, az abortív spórák alapján ismerhetők fel (JESSEN 1995). Terepi azonosításuk során az sem elhanyagolható

1. táblázat. A Magyarország területéről jelzett, legalább alfaji rangon elkülönített *A. trichomanes* L. taxonok és faji rangú szinonimjaik.

Table 1. *A. trichomanes* L. taxa of Hungary, distinguished at least at the subspecies level, and their synonyms of the species level.

<i>Asplenium trichomanes</i> agg.	
alfaji rangon elkülönített taxon	faji rangon kezelt szinonimja
<i>A. t.</i> subsp. <i>trichomanes</i> L.	<i>A. linnaei</i> Soó
<i>A. t.</i> subsp. <i>quadrivalens</i> D. E. Meyer	<i>A. quadrivalens</i> (D. E. Meyer) Landolt
<i>A. t.</i> subsp. <i>hastatum</i> (Christ) S. Jess	<i>A. jessenii</i> H.M. Liu et H. Schneid.
<i>A. t.</i> subsp. <i>pachyrachis</i> (Christ) Lovis et Reichst.	<i>A. csikii</i> Kümmerle et Andras.
<i>A. t.</i> nothosubsp. <i>lovisianum</i> S. Jess.	–

támpont, hogy e nothosubspecies-ek a sporofiton nemzedék sterilitása, a csíráképtelen (abortív) spórák miatt leginkább a fertilis szülőtaxonok közvetlen közepében fordulnak elő, és általában átmeneti bélyegeket mutatnak.

A mézskerülő, diploid subsp. *trichomanes* Európa északi felében, míg a mézskedvelő, tetraploid subsp. *quadri-valens* délen gyakoribb (LÖVE és LÖVE 1974). A szintén mézskedvelő, tetraploid subsp. *pachyrachis* Európában szórványos, inkább a kontinens déli és nyugati felében elterjedtebb (VOGEL et al. 1999, http2). A subsp. *hastatum* elterjedésével kapcsolatban megoszlanak a vélemények. Egyesek alpesi elemnek tartják (http3), mások szélesebb areával jellemzik (JESSEN 1995, EKRT és ŠTECH 2008, http4). Kevésbé kutatott taxonként azonban valószínű, hogy ennél is elterjedtebb Európában. A valóságot tükröző kép megrajzolását azonban zavarják a lokálisan hiányos kulcsok, és a határozás korábban tárgyalt nehézségei. Általános az egyetértés abban, hogy mézskedvelő, döntően domb- és hegyvidéki taxonról van szó, amely épített környezetben is megjelenhet rakott kőfalakon, fugákban, habarcsón (vö. JESSEN l. c.).

A hazai jelentősebb herbáriumokban található példányokra és saját gyűjtésekre támaszkodva e dolgozat célja, hogy i) a Magyarországon bizonyítékokkal alátámasztható, *A. trichomanes* alakkörbe tartozó legalább alfaji szinten elkülönített tetraploid taxonokat azonosítsa, ii) elkülöníthetőségüket határozókulcsban prezentálja és iii) a subsp. *hastatum* hazai elterjedéséről aktuális képet nyújtson.

Anyag és módszer

A felmérés során a BP, BPU, DE, EGR, JPU, PECS, SAMU (vö. THIERS 2023) haraszt-gyűjteményeiben az *Asplenium trichomanes* alakkörbe tartozó taxonok mappáit, illetve a BM-ben a LIU et al. (2018) cikkben érintett, Johannes Vogel által gyűjtött magyarországi anyagot is ellenőriztük.

A herbáriumi példányok esetében semmilyen roncsoló jellegű vizsgálatot nem kezdeményeztünk, így a spórák abortív jellegének, arányának, méretének megállapítása érdekében sem gyűjtöttünk mintát. Ennek oka kettős: az idősebb példányok esetében ez a beavatkozás komolyabb, tartós sérüléssel is járhat, illetve az eltérő időben begyűjtött növények spóratartalma a felmérés tekintetében jelentős mértékben eltérhet. Ilyen jellegű vizsgálatokat csak indokolt esetben, az átmeneti bélyegeket mutató példányokon végeztünk. Dolgozatunkban JESSEN (1995) és EKRT és ŠTECH (2008) megközelítéséhez igazodva, az aranyos fodor-kán belüli morfológiai és kromoszómaszerelvény szerinti taxonómiai sokféleséget infraspecifikus szinten tárgyaljuk. Az alfajok elkülönítését kizárólag morfológiai vizsgálatokra alapoztuk. Kariológiai módszereket nem alkalmaztunk, ui. ezek bizonyos morfológiai bélyegek azonosításával teljes mértékben kiválthatók. EKRT és ŠTECH (2008) alapján tetraploid alfajoknak tekintettük azokat a pél-

dányokat, amelyek levélgerinc-élein a papillázottság felismerhető volt, de ezekben az esetekben ellenőriztük a felnyílt sporangiumok görbültségét, kiterültségét is. Nothosubsp. *lovisianum*-nak tekintettük azokat a példányokat, amelyek a subsp. *quadri-valens* és subsp. *hastatum* levélmorfológiájának átmenetét mutatták, és döntően abortív spórákkal rendelkeztek.

A 2022-ben talált hazai állományokban a mindkét oldalán füles vállú szárnyak levélen belüli arányát a subsp. *quadri-valens*, a subsp. *hastatum* és a nothosubsp. *lovisianum* 7-7 frissen begyűjtött levelén is vizsgáltuk (a préselt példányokon ez a jelleg kevésbé tanulmányozható, ui. az alsó és a csúcsi régió szárnyai gyakran hiányozhatnak, méréskor letöredeznek). Az elemzéseket Kruskal–Wallis-tesztel, a fajpárokon belüli különbségek ellenőrzését pedig Mann–Whitney-tesztel végeztük, a PAST 4.03 program segítségével (HAMMER et al. 2001).

A nagyobb nagyítást igénylő vizsgálatokhoz, fotók készítéséhez és mérésekhez a PTE TTK Biológiai Intézetének Leica DMS 1000 digitális mikroszkópját használtuk. A levélhossz és szárnyhossz méréseket 10 µm pontosságú digitális tolómérővel végeztük. A taxonok határozásánál leginkább EKRT és ŠTECH (2008), valamint KESSLER és ZENNER (2021) dolgozataiból indultunk ki. A térképet a Google Earth Pro segítségével, Magyarország felszíni földtani térképe (http5) alapján készítettük el. A lelőhelyekhez tartozó KEF kódokat BARTHA et al. (2015) alapján határoztuk meg.

Eredmények

2022 szeptemberében, a 2006 óta folyó pécsi flóratérképezés keretében (vö. WIRTH et al. 2020) megtaláltuk a subsp. *hastatum* egy viszonylag erős és a nothosubsp. *lovisianum* néhány töves állományát. Az ide vonatkozó szakirodalmi adatok alapján kiderült, hogy ezek a magyarországi kulcsokból hiányzó taxonok nem új elemei a hazai flórának (JESSEN 1995), sőt, egy másik alfaj, a subsp. *pachyrachis* sem (LIU et al. 2018). Ez utóbbi taxon hazai előfordulása ügyében felvettük a kapcsolatot a LIU et al. (l. c.) cikk szerzőivel. Harald Schneider (*ex lit.*), a dolgozat levelező szerzője szerint az elemzésekhez használt magyarországi anyagot Pintér Istvántól szerezték be (annak ellenére, hogy a cikkben gyűjtőként mindkét példánynál Vogel neve szerepel). Pintér (*ex lit.*) szerint azonban Johannes Vogel, a cikk egyik társszerzője korábban csak megkérte, hogy a Pannon-medence bizonyos, általa pontosan megnevezett, térképekkel azonosított helyszíneiről aranyos fodorkákat gyűjtsön, és juttasson el hozzá. Pintér a kérésnek eleget is tett, ám az alakkörrel részletesebben nem foglalkozott, így a subsp. *pachyrachis*-t tudomása szerint sehol sem gyűjtötte. Johannes Vogelgel többszöri kísérlet után sem tudtunk kapcsolatot teremteni, de a BM páfránygyűjteményének kurátora, Alison Paul kérésünkre megosztotta a cikk alapjául szolgáló, ná-

luk tárolt anyagot. A BM-ben őrzött magyarországi subsp. *pachyrachis* mintákból csak a PAC-146-C található meg (16 eltérő hosszúságú levéldarab), a PAC-146-A azonban hiányzik. A lelőhelyadatok nem, csak a cikkben is szereplő azonosító kódok tartoznak a példányokhoz, így azok gyűjtési körülményeiről semmit sem tudunk. A PAC-146-C minta azonban nem hozza a subsp. *pachyrachis* bélyegeket. A Natural History Museum londoni herbáriumában (BM) őrzött magyarországi példány a subsp. *quadrivalens*-szel azonosítható.

Ennek ismeretében az 1. táblázatban szereplő tetraploid taxonok közül, herbáriumi adatok és saját gyűjtések alapján, a következő alfajok magyarországi jelenlétét tekintjük bizonyítottnak:

subsp. *quadrivalens*

Magyarország területén általánosan elterjedt, a hazai herbáriumi példányok felsorolása meghaladja e dolgozat céljait és terjedelmi korlátait.

subsp. *hastatum*

Északi-középhegység

Aggteleki-karszt – Aggtelek N, Putnock, schroffe Kalkfelsen, 340 m, 1989.07.25., leg./det.: Stefan Jessen (SJ-1923), [?] (vö. Jessen 1995, a példányt nem láttuk).

Bükk – Cserépfalu, „Ódor-vár”, mészkő sziklákon, *Corno-Quercetum*, 350–400 m tszf. m., 1981.04.29., leg.: Szujkóné L. Júlia, Hattyárné H. Zsuzsa, Kováts Dezső (*A. trichomanes* L.-ként határozva); revid.: Csiky János, 2022.10.10. (BP 50862), [8089.1]. – Felsőtárkány, „Tarkó”, 1996.10.27., leg./det.: Vojtkó András (*A. trichomanes* L.-ként határozva); revid.: Csiky János, 2022.11.25. (BP 53438, BP 53441, BP 53442, BP 53443, BP 53446), [7988/2].

Dunántúli-középhegység

Budai-hegység – Budapest: in dolomitibus montis „Remetehegy”, 1916.07.28., leg.: Kümmerle Jenő Béla et Jávorka Sándor (*A. trichomanes* L.-ként határozva); revid.: Csiky János, 2022.10.10. (BP 21830), [8479.2].

Bakony – Várpalota: „Burok-völgy”, 2001.05.04., leg.: Pifkó Dániel, Vojtkó András (*A. trichomanes* L.-ként határozva); revid.: Csiky János, 2022.10.10. (BP 51463), [8774.2].

Nyugat-Dunántúl

Soproni-hegység – Sopron: „Várkör”, kőfal északi oldalán, repedésben, 1997.06.17., leg.: Jeney Endre (*A. trichomanes* L.-ként határozva); revid.: Csiky János, 2022.10.10. (BP 52449), [8365.2].

Dél-Dunántúl

Mecsek – Pécs: „Tiborc utca”, kerítéslábazaton (1. ábra), bőven, 2022.09.06., leg./det.: Csiky János (JPU) [9975.1]. – Pécs: „Tiborc u.”, bőven (mintegy 50 tő), *A. ruta-muraria* társaságában, 2022.10.01., leg./det.: Csiky János (JPU) [9975.1].



1. ábra. Az *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* habitusa (Pécs: Tiborc u., Csiky J. felvétele).
Fig. 1. *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* (Pécs: Tiborc u., photo by J. Csiky).

nothosubsp. *lovisianum*

Északi-középhegység

Aggteleki-karszt – Aggtelek N, Putnok, schroffe Kalkfelsen, 340 m, 1985.07.25., leg./det.: Stefan Jessen (SJ-1924), [?] (vö. Jessen 1995, a példányt nem láttuk). – Aggteleki Nemzeti Park: Bódvaszilás, „Alsó-hegy oldala”, 1990.05.16., leg.: Szerdahelyi Tibor, det.: Virók Viktor, (*A. trichomanes* L.-ként határozva), revid.: Csiky János, conf.: Tamás Júlia, 2022.11.25. (BP 53569), [7490.1].

Dél-Dunántúl

Mecsek – Pécs: „Tiborc utca”, kerítéslábazaton (2. ábra), egy fejlett, egy közepes és egy fiatalabb tő, 2022.11.09., leg./det.: Csiky János (JPU) [9975.1]

Saját terepi és herbáriumi, morfológiai vizsgálataink alapján az irodalomban hazánkból jelzett tetraploid infraspecifikus taxonok közül (1. táblázat) két alfaj (subsp. *hastatum* és subsp. *quadrivalens*) és egy alfaj-hibrid (nothosubsp. *lovisianum*) jelenlétét tudjuk alátámasztani fotókkal (1–3. ábra) és/vagy herbáriumi példányokkal.



2. ábra. Az *Asplenium trichomanes* nothosubsp. *lovisianum* habitusa (Pécs: Tiborc u., Csiky J. felvétele).
Fig. 2. *Asplenium trichomanes* nothosubsp. *lovisianum* (Pécs: Tiborc u., photo by J. Csiky).



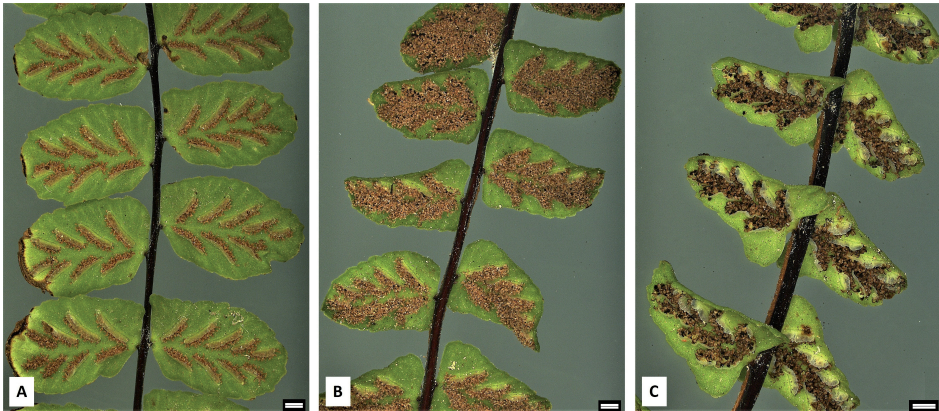
3. ábra. Az *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* habitusa (Pécs: Tiborc u., Csiky J. felvétele).
Fig. 3. *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* (Pécs: Tiborc u., photo by J. Csiky).

A három tetraploid taxon elkülönítésében az irodalomból ismert bélyegeken túl a levélszárny vállának vizsgálata is segíthet (e tekintetben a Kruskal–Wallis-teszt alapján $p < 0,001$ szinten szignifikánsan különböznek). A subsp. *quadri-valens* élő, mecseki példányainak vizsgálata során megfigyeltük, hogy a levelek alsó harmadában a szárnyak egy része a subsp. *hastatum*-hoz (és a subsp. *pachyrachis*-hoz is) hasonlóan gyakran \pm szimmetrikus, fülecskés. Míg a subsp. *quadri-valens* esetében a mindkét oldalán \pm füles vállú szárnyak aránya a levélen átlagosan 17,4%, addig a subsp. *hastatum* esetében ez mintegy 59%-ra tehető. A nothosubsp. *lovisianum* esetében a két oldalán \pm füles vállú szárnyak aránya csak 21,5% körüli, inkább a subsp. *quadri-valens*-éhez hasonló. Megállapítható továbbá, hogy a subsp. *hastatum* ebből a szempontból jobban elkülönül a másik két alfajtól, mint azok egymástól (2. táblázat).

2. táblázat. A fülecskés szárnyak levelenkénti számának arányait összevető Mann–Whitney páros teszt p értékei három magyarországi aranyos fodorka alfaj esetében ($n = 21$). A vastagon szedett értékek alapján a különbségek $p < 0,01$ szinten szignifikánsnak tekinthetők.

Table 2. Results of the Mann–Whitney pairwise test according to the relative number of bi-auriculate pinnae per leaves of 3 *A. trichomanes* subspecies from Hungary ($n = 21$). Significant results (on the level of $p < 0,01$) are highlighted with bold numbers.

	<i>A. t.</i> nothosubsp. <i>lovisianum</i>	<i>A. t.</i> subsp. <i>hastatum</i>
<i>A. t.</i> subsp. <i>quadri-valens</i>	0,3062	0,0021
<i>A. t.</i> nothosubsp. <i>lovisianum</i>		0,0021



4. ábra. Az *Asplenium trichomanes* subsp. *quadri-valens* aszimmetrikus, a tő felé ferdén levágott (A), az *Asplenium trichomanes* nothosubsp. *lovisianum* átmeneti jellegű (B), és *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* mindkét oldalon fülecskés vállú (C) levélszárnyainak fonáki oldala, a levél középső harmadából. Skála: 1 mm (Pécs: Tiborc u., Csiky J. felvétele).

Fig. 4. Lower side at the middle third of the leaf in the case of *Asplenium trichomanes* subsp. *quadri-valens* with asymmetric, truncate to obtuse (A), *Asplenium trichomanes* nothosubsp. *lovisianum* with intermediate (B), and *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* with symmetrically lobed pinna base (C). Scale bar 1 mm (Pécs: Tiborc u., photo by J. Csiky).

Figyelemre méltó továbbá, hogy a subsp. *quadrivalens* esetében is, a levél középső harmadától a csúcsig (a subsp. *pachyrachis* és subsp. *hastatum*-hoz hasonlóan) a szárnyak csúcsba keskenyedők lehetnek, ám ilyenkor kissé felfelé kanyarodnak, szegélyük finoman fogazott és válluk erősen aszimmetrikus (csúcs felé néző válluk levágott, olykor kissé füles, a levélalap felé néző ék alakú, vö. 4. ábra). Spóráik sötétbarnák és egységesen csíráképesek. Minden egyéb tulajdonságukban a fentebb tárgyalt alfajok a 3. táblázatnak és az alábbi kulcsnak megfelelőek.

3. táblázat. A Magyarország területéről közölt öt *Asplenium trichomanes* alfaj legfontosabb differenciális bélyegei EKRT és ŠTECH (2008), valamint KESSLER és ZENNER (2021) alapján. A szürkével kiemelt cellák a taxon legerősebb differenciális bélyegeit jelölik.

Table 3. Five subspecies of *Asplenium trichomanes* published from Hungary and their differential characteristics according to EKRT and ŠTECH (2008), and KESSLER and ZENNER (2021). The most significant characteristics are highlighted in gray in the table.

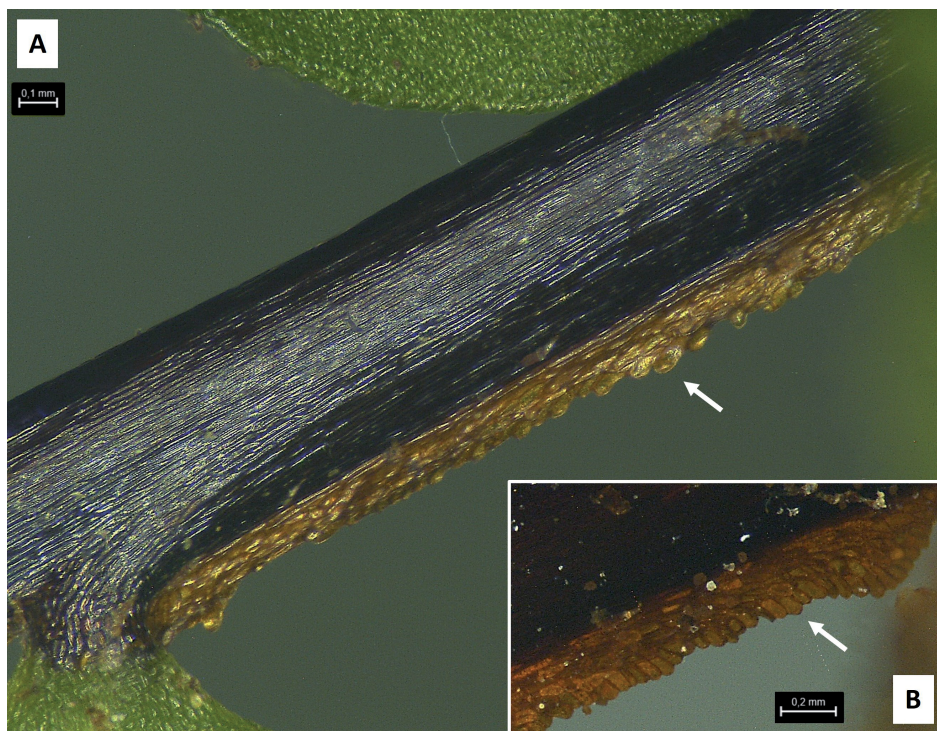
	subsp. <i>trichomanes</i>	subsp. <i>quadrivalens</i>	subsp. <i>hastatum</i>	subsp. <i>pachyrachis</i>	nothosubsp. <i>lovisianum</i>
ploidiaszint/ ploidy	diploid	tetraploid	tetraploid	tetraploid	tetraploid
spórahossz/ spore length (μm)	(23–)29– 35(–42)	(32–)34–42(– 50)	(32–)36– 42(–50)	(25–)31– 42(–50)	>70%-ban abortív!/ abortive!
levélgerinc élei/wings of rachis	nem fűrész- szerű/not serrate	papilláktól fűrész- szerű/ serrate with papillas	papilláktól fűrész- szerű/ serrate with papillas	papilláktól fűrész- szerű/ serrate with papillas	papilláktól fűrész- szerű/ serrate with papillas
levélszárny széle/margin of pinna	finoman csipkés/fine crenate	finoman csip- kés(-karéjos)/ fine crenate(- lobate)	finoman csipkés(- karéjos)/fine crenate(- lobate)	durván foga- zott, karé- jos/roughly dentate, lobate	finoman csipkés/fine crenate
levélszárny vállja/pinna base	ék alakú, kissé aszim- metrikus/ obtuse, \pm asymmetric	levágott- aszimmetri- kus/truncate to obtuse, asymmetric	füles(-lev- ágott), \pm sz- immetrikus/ lobate(- truncate), \pm symmetric	levágott- füles, \pm szimmetri- kus/trun- cate-lobate, \pm symmetric	levágott-alig füles, kissé aszimmetri- kus/truncate- lobate, \pm asym- metric
levélszárny alak/pinna shape	tojásdad, a levélke csú- csa felé alig keskenyedő/ ovate, \pm tapering	szögletes, a levélke csúcsa felé alig kes- kenyedő/ \pm rectangular, \pm tapering	dárdás, a levélke csúcsa felé látványosan keskenyedő/ hastate, \pm tapering	dárdás, a levélke csúcsa felé látványosan keskenyedő/ hastate, \pm tapering	alig dárdás, inkább szögle- tes, alig keske- nyedő/slightly hastate, rather rectangular, \pm tapering

A Pintér-féle *Asplenium* L. kulcs (PINTÉR 2009) *A. trichomanes* részének kiegészítése:

- ...
- 7a** A levélnyel és -gerinc teljes hosszában vöröses- v. feketésbarna. A levél-szárnyak ülők, rendszeren karéjosak, kerekdedek, tojásdadok v. szögletesek, ép- v. csipkés szélűek, rendszeren áttelelők. T: 5–30 cm. He. VI–XII. Sziklák, sziklagyeppek, törmelékes talajú erdők, kutak, rakott kőfalak, kő- és téglakerítések *A. trichomanes* agg.
- Ia** A spóra abortív (csak a szülőtaxonok, az *A. t.* subsp. *quadrivalens* és az *A. t.* subsp. *hastatum* társaságában fordul elő). Mészkövön, nálunk sziklán és épített kőfalon. **K** (Aggteleki-karszt), **DDt** (Mecsek), másutt? $2n = 144$ (tetraploid). nothosubsp. *lovisianum* S. Jess.
- Ib** A spórák teljesen kifejlődnek **II**
- IIa** Az annulusz a sporangium felhasadása után általában kiegyenesedve marad. A levélgerinc rendszeren egyenes, legfeljebb enyhén ívelt, a levélszárny ovális, ke-rekded vagy szögletes, a válla csak ritkán, a levél alsó $\frac{1}{4}$ -ében füles és \pm szimmetrikus, egyébként ék alakú és/vagy levágott, aszimmetrikus. **III**
- IIb** Az annulusz a sporangium felhasadása után rendszeren begömbülve marad. A levélgerinc általában erősen görbült, vagy S-alakú, a levélszárny válla a levél középső harmadában is füles, \pm szimmetrikus. **IV**
- IIIa** A spóra (exospórium nélkül) 29–36 μm hosszú. A levélszárny kerekded v. széles-tojásdad, a levélgerinc éleinek legfelső sejtsora nem papillás, \pm sima felszínű. A levélnyel és a gyöktörzs pelyvaszőrei 2–3,5 mm hosszúak. Kifejezetten mészkerülő. Hazai elterjedése nem tisztázott. $2n = 72$ (diploid). [*A. linnaei* Soó, *A. trichomanes* subsp. *bivalens* D. E. Mey.]
subsp. *trichomanes*
- IIIb** A spóra (exospórium nélkül) 34–42 μm hosszú. A levélszárny a levél felső $\frac{3}{4}$ -ében hosszúkás-tojásdad, némileg szögletes, a levélgerinc élei arany-narancs színű papilláktól fűrészesek (5. ábra). A levélnyel és a gyöktörzs pelyvaszőrei 3–5 mm hosszúak. Talajkémhatás tekintetében indifferens. Domb- és hegyvidéken elterjedt, de **A** ritka (kutak, kőfalak). $2n = 144$ (tetraploid). [*A. quadrivalens* (D. E. Mey.) Landolt] subsp. *quadrivalens* D. E. Mey.
- IVa** A levélszárny a levél középső harmadában kifejezetten, \pm szimmetrikusan füles vállú (4. ábra), a kifejlett levélen a levélszárnyak csak az alapjuknál átfedők, legfeljebb csak fiatalon és szakaszosan hártvás szegélyűek, spóraszórásakor a peremükön lefelé pöndörödők, levelei enyhén felemelkedők, rendszeren görbültek. Mészkedvelő, sziklafalakon, rakott kőfalon, kőkerítésen. **K** (Aggteleki-k., Bükk, Budai-hg., Bakony), **NyDt** (Soproni-hg.), **DDt** (Mecsek). $2n = 144$ (tetraploid). [*A. jesseni* H. M. Liu et H. Schneid.] subsp. *hastatum* (Christ) S. Jess.

IVb A levélszárnyak a kifejtett levél középső harmadában \pm teljes hosszukban átfedők, szélük szabálytalanul csipkésen karéjos, hártás szegélyű, alig füles vállú. A levelek az aljzathoz simulnak, gyakran S-alakban meggörbültek. Mészkedvelő, előfordulása nálunk bizonytalan. $2n = 144$ (tetraploid). [*A. csikii* Kümmerle et Andras.]

subsp. *pachyrachis* (Christ) Lovis et Reichst.



5. ábra. Fűrészes, aranylő, narancsos élek az *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* (A) és az *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* (B) levélgerincén, a csúcs felé hajló, hegyesszögben kitéremkedő, külső sejtsorban található papillákkal (nyilak). Skála: (A) 0,1 mm, (B) 0,2 mm (Pécs: Tiborc u., Csiky J. felvétele)

Fig. 5. The serrate golden yellow, orange wings on the rachis of *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* (A), and *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* (B) with emergent papillae on the outer row at an acute angle towards the apex (arrows). Scale bars (A) 0.1 mm, (B) 0.2 mm (Pécs: Tiborc u., photo by J. Csiky)

A hazánkból jelzett aranyos fodorka alfajok esetében az alábbi, főbb tulajdonságokra utaló magyar tudományos neveket javasoljuk:

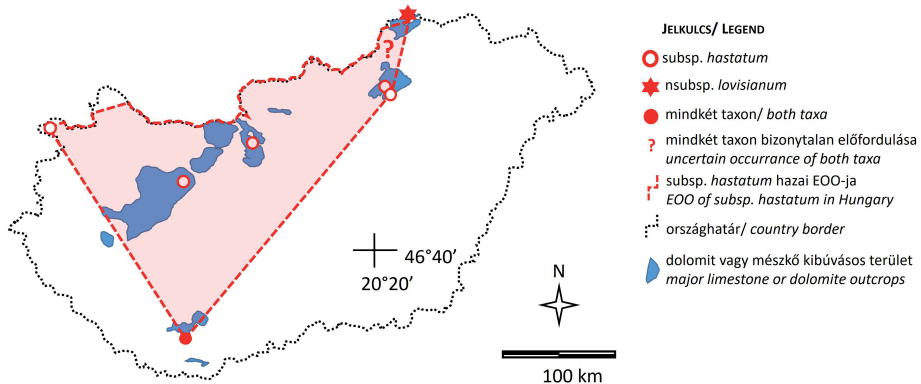
A. t. subsp. *trichomanes* L. – sima élű aranyos fodorka

A. t. subsp. *quadrivalens* D. E. Meyer – négyzetes aranyos fodorka

A. t. subsp. *hastatum* (Christ) S. Jess. – dárdás aranyos fodorka (vagy Jessen-aranyos fodorka)

A. t. subsp. *pachyrachis* (Christ) Lovis et Reichst. – karéjos aranyos fodorka (vagy Csiki-aranyos fodorka)

A. t. nothosubsp. *lovisianum* (Christ) S. Jess. – Lovis-aranyos fodorka



6. ábra. Az *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* és nothosubsp. *lovisianum* elterjedése Magyarországon. Rövidítések: EOO – az előfordulások kiterjedése (Csiky J. és Wirth T. eredeti térképe). **Fig. 6.** Distribution of *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* and nothosubsp. *lovisianum* in Hungary. Abbreviations: EOO – extent of occurrence (J. Csiky and T. Wirth original map).

Következtetések, kitekintés

JESSEN (1995) subsp. *hastatum* és nothosubsp. *lovisianum* gyűjtéseit a többszöri kapcsolatfelvételi kísérlet sikertelensége miatt nem tudtuk ellenőrizni, ennek hiányában és gyűjtési adatainak pontatlansága miatt (ti. Putnokon nincsenek csipkézett/zord mészkősziklák, illetve nem teljesen érthető, hogy mit jelez a cikkben szereplő „N”: északot vagy nemzeti parkot?) a lelőhelytévesztés lehetősége nem zárható ki. Minthogy az Aggtelekhez közeli Szádelői-völgyből Rácz István és Szerdahelyi Tibor, *A. trichomanes* L. néven 1981.06.13-án már gyűjtötték a subsp. *hastatum*-ot (BP 45410), illetve Szerdahelyi Tibor (szintén *A. trichomanes* L.-ként azonosítva) Bódvaszilasnál megtalálta a kizárólag a subsp. *hastatum* jelenlétében előforduló, s így e tekintetben közvetlen bizonyítéknak számító nothosubsp. *lovisianum*-ot (BP 53569), a subsp. *hastatum* jelenléte az Aggteleki-karszt meredekebb mészkőszirtjein mégsem okozna meglepetést.

Noha a nothosubsp. *lovisianum* első közlésével is ugyanezek a gondok merülnek fel (megkérdőjelezhető lelőhely adatok), a később Bódvaszilason, majd Pécssett gyűjtött példányok bizonyítják a ritka hibrid magyarországi jelenlétét.

Mivel a szülőtaxonok közül a subsp. *quadrivalens*, a hazai mészkősziklákon és rakott kőfalakon, kerítéseken nem számít ritkaságnak, alapos okunk lenne azt feltételezni, hogy a subsp. *hastatum* lelőhelyei (Aggteleki-karszt, Bükk, Budai-hg., Bakony, Sopron) a steril hibrid előfordulási helyei is egyben. A nothosubsp. *lovisianum* azonban mindenütt ritkábbnak tűnik (JESSEN 1995). A csehországi adatok alapján (http6) például a hibrid a subsp. *hastatum* flóratérképezési kvadrátjainak csupán 45%-ából került elő.

A subsp. *hastatum* első hazai publikálására a 20. század végén, csak az alfaj leírásakor került sor (JESSEN 1995), azonban első gyűjtése már több mint egy évszázada, 1916-ban (a budapesti Remete-hegyen) megtörtént.

A magyarországi állományok stabilitásáról ugyan keveset tudunk, ám az 1997-ben talált soproni lelőhely esetében említésre méltó, hogy a Botanikai Fórum egyik bejegyzésében (http7) egy „sopijani” nevű felhasználó a soproni vár falán 2011.11.26-án (általa csak aranyos fodorkaként azonosítva) fotóval dokumentálta a subsp. *hastatum* jelenlétét.

Az irodalmi adatok, ill. a BP-ben megtalálható herbáriumi példányok alapján megállapítható, hogy a subsp. *hastatum* a Kárpát-medencében is kifejezetten mészkedvelő. A Magyarországról dokumentált 7 példány közül 5 természetes élőhelyekről származik, mészkő- és dolomitsziklákról, 2 példány mesterséges élőhelyekről került elő, fugákban, habarcson nőtt, de látszólag mindenütt ritka. Ennek megfelelően a hazai mészkő és dolomit hegységekben, ill. települési környezetben rakott falak fugáiban, ahonnan eddig még nem jelezték (pl. Upponyirög, Naszály, Pilis, Gerecse, Vértes, Keszthelyi-hg., Villányi-hg.), egyedei bárhol feltűnhetnek. A subsp. *hastatum* IUCN kategóriák szerinti hazai veszélyeztetettségét leginkább a dokumentált elterjedési adatok alapján tudjuk megbecsülni. Jelenleg ismert magyarországi areaméretének durva becsléséhez képest (EOO = „extent of occurrence”), ami ~32 540 km² (6. ábra), valamint ezen belül a lehetségeshez (potenciális élőhelyek gyakoriságához) viszonyított kevés előfordulási adata alapján (AOO = „area of occupancy”), ami a hazai flóratérképezés (vö. BARTHA et al. 2015) léptékében összesen ~250 km², az IUCN vörös lista kategóriái közül nálunk veszélyeztetettnek (EN) tűnik, de egyelőre indokoltabb az adathiányos (DD) taxonként történő kezelése (IUCN 2001). A szomszédos országok közül ugyan előfordul Ausztriában, Szlovákiában, Romániában és Horvátországban (JESSEN 1995), mégis a taxon elterjedésére és veszélyeztettségére vonatkozóan legközelebb csak Csehországban ismert pontosabb becslés (http6). Itt 11 flóratérképezési kvadrátból mutatták már ki, és ritkaságának köszönhetően a veszélyeztetett (EN) kategóriába sorolták. Ennek megfelelően, a meszes kőzetekben szegényebb Csehországban komolyabb figyelmet kap, mint a sérülékeny (VU) kategóriába sorolt *A. adulterinum* Milde, *A. cuneifolium* Viv. és *A. scolopendrium* L., vagy a veszélyeztettség közeli (NT) *A. viride* Huds. és *A. t.*

subsp. *pachyrachis*. Mint precedens, említésre érdemes, hogy a tőlakról morfológiai alapon gyakorlatilag csak a spóra mérete szerint elkülöníthető, hazánkban a hagyományok miatt *A. javorkaeorum* Vida-ként nevezett diploid taxon (PINTÉR 2009), melyet Európa-szerte *A. ceterach* L. subsp. *bivalens* (D. E. Mey.) Greuter et Burdet néven tartanak számon, Magyarországon törvényes védelmet élvez (20/2022 (VII. 29.) AM rendelet). A legutóbbi hazai Vörös Listán (KIRÁLY 2007) alfaji rangon a veszélyeztetettség közeli (NT) taxonok között említik. Fentiek tükrében az Európaszerte és Magyarországon is ritka subsp. *hastatum* törvényes védelme, illetve elterjedésének tisztázása után felvétele a Vörös Listára indokoltnak tűnik.

Megfigyeléseink alapján a hazai tetraploid alfajok elkülönítésében legjobb bélyeg a levélszárnyak alakja és szegélye. Nem tudjuk alátámasztani a subsp. *pachyrachis* esetében a sokak által megfigyelt, ún. „tengeri csillag” forma (S-alakú levélgörcsület és felszínhez tapadás) abszolút differenciális jellegét, ugyanis ez más alfajoknál is előfordulhat. Ugyancsak meglepő ennél a taxonnál az „átfedő levélszárnyak” hangsúlyozása, mivel ez a többi alfaj fiatalabb leveleinél is észlelhető. A spóraszórás idején megfigyelt, érett levelek esetében azonban ez utóbbi bélyeg \pm jól alkalmazható.

A Bevezetésben már felvetettük, hogy nevezéktani problémák és a fajcsoport taxonómiai megítélésének, egyes alfajok (fajok) és hibridek kései leírásának köszönhetően eltérő koncepciók és kulcsok alapján meghatározott példányok lehetnek a gyűjteményekben. A térségünkben gyűjtött példányok határozása, revidálása során legvalószínűbb hiba a subsp. *pachyrachis* és a subsp. *hastatum*, a subsp. *quadri-valens* és subsp. *hastatum*, illetve a subsp. *quadri-valens* és a nothosubsp. *lovisianum* összekeverése, félrehatározása lehet. Az eltérő koncepcióknak köszönhetően a taxonok filogenetikai megítélésekor precíz és morfológiai alapon egységes revízióra van szükség ahhoz, hogy tisztán láthassuk a csoporton belüli változatosságot és rokonsági kapcsolatokat. A LIU et al. (2018) által közölt cikkben szereplő, a BM-ben subsp. *pachyrachis* néven tárolt (PAC-146-C), a fotók alapján azonban subsp. *quadri-valens*-ként revidált magyarországi példány felveti annak a lehetőségét, hogy ezt a dolgot, ill. annak eredményeit, taxonómiai konklúzióját félrehatározások és egyéb mintavételi hibák terhelik. Például az ismert areához viszonyított kis számú, térbeli eloszlás tekintetében nem reprezentatív mintának egyenes következménye lehet a vizsgált gén tekintetében homogénnek tűnő subsp. *hastatum*. Ugyanígy, a határozási hibáktól eltekintve, az areához viszonyítva nagyobb mintaszám, jobb térbeli reprezentativitás a subsp. *pachyrachis* esetében nagyobb valószínűséggel eredményezhet heterogén csoportot. Ráadásul számos differenciális bélyeg a herbárium példányokon nehezen, vagy kisebb-nagyobb roncsolás nélkül egyáltalán nem ellenőrizhető (az aranyos fodorka alakkör példányai általában, a ritkább alfajok, mint a subsp. *pachyrachis*

és subsp. *hastatum* pedig különösen merev és törékeny hajtásokkal bírnak, vö. KESSLER és ZENNER 2021). Az általunk átvizsgált herbáriumi anyagban a subsp. *pachyrachis*-nak nincs Magyarországról származó bizonyító példánya.

Amennyiben eltekintünk a fenti kételyeinktől, LIU et al. (2018) eredményei alapján a subsp. *trichomanes* filogenetikai értelemben meglehetősen jól, az aranyos fodorkákon belül akár faji rangon is elkülöníthető taxon. A taxonómiai besorolástól függetlenül, hazai viszonylatban az aranyos fodorkák kapcsán még a subsp. *hastatum* pontos elterjedésének feltárásánál is sürgetőbb feladat lenne a diploid *A. trichomanes* subsp. *trichomanes* magyarországi areájának vizsgálata. Konkrét tanulmányok hiányában ui. erről csak halvány, főleg a kétes termőhelyi preferenciából kiinduló képünk van (vö. SOÓ 1964, SIMON 1992, 2000, PINTÉR 2009).

Köszönetnyilvánítás

Ezúton köszönjük a herbáriumok kurátorainak: Balogh Lajosnak (SAMU), Dénes Andreának (PECS), Papp Lászlónak (BPU), Alison Paul-nak (BM), Takács Attilának (DE), Jana Táborskának (EGR) a gyűjtemények, ill. dr. Csobó Zsoltnak a magánkertben található példányok megtekintésének lehetőségét, a kutatási feltételek biztosítását. Hálaival tartozunk továbbá Szerdahelyi Tibornak és Lőkös Lászlónak a bódvaszilasi gyűjtési adatok pontosításáért, valamint két bírálónknak a kézírathoz fűzött jóbító észrevételeiért.

Irodalomjegyzék

- 20/2022 (VII.29) AM rendelet. A Duna–Ipoly Nemzeti Park létesítéséről szóló 34/1997. (XI. 20.) KTM rendelet, valamint a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről szóló 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet módosításáról. Magyar Közlöny 128: 5431–5463.
- 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. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 329 pp.
- BORBÁS V. 1875: Symbolae ad pteridographiam et Characeas Hungariae praecipue Banatus. Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft 25: 781–796.
- CHRIST H. 1900: Die Farnkräuter der Schweiz. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz 1(2): 1–189.
- DERRICK L. N., JERMY A. C., PAUL A. M. 1987: Checklist of European Pteridophytes. Sommerfeltia 6: i–xx, 1–94.
- EKRT L., ŠTECH M. 2008: A morphometric study and revision of the *Asplenium trichomanes* group in the Czech Republic. Preslia 80: 325–347.
- FUCHS H. P. 1963: Nomenklatorische liste der in Ungarn vorkommenden Gefässkryptogamen. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 9: 11–20.
- HAMMER O., HARPER D. A. T., RYAN P. D. 2001: PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4: 1–9.
http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm

- IUCN. 2001: IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, ii + 30 pp.
<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/RL-2001-001.pdf>
- JÁVORKA S. 1925: Magyar Flóra. Studium, Budapest, 1307 pp.
- JESSEN S. 1995: *Asplenium trichomanes* L. subsp. *hastatum* stat. nov. – eine neue Unterart des Braunsteil-Streifenfarne in Europa und vier neue intraspezifische Hybriden (Aspleniaceae, Pteridophyta). Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft 65: 107–132.
- KESSLER M., ZENNER G. 2021: Die *Asplenium trichomanes*-Gruppe in der Schweiz. FernFolio 2: 17–29.
- KIRÁLY G. (szerk.) 2007: Vörös Lista. A magyarországi edényes flóra veszélyeztetett fajai. Sajat kiadás, Sopron, 73 pp.
- KÜMMERLE J. B. 1918: „*Asplenium csikii* n. sp. és egyéb albán harasztok” (A Magyar Természettudományi Társulat növénytan szakosztályának ülései. Az 1918. évi október hó 9-én tartott ülés). Magyar Botanikai Lapok 17: 110.
- KÜMMERLE J. B. 1922: Pteridologiai közlemények II. 4. Két új haraszt Albániából. Magyar Botanikai Lapok 21: 1–5.
- LIU H.-M., RUSSEL S. R., VOGEL J., SCHNEIDER H. 2018: Inferring the potential of plastid DNA-based identification of derived ferns: a case study on the *Asplenium trichomanes* aggregate in Europe. Plant Systematics and Evolution 304(8): 1009–1022.
<https://doi.org/10.1007/s00606-018-1529-9>
- LOVIS J. D., REICHSTEIN T. 1985: *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* (Aspleniaceae, Pteridophyta), and a note on the typification of the *A. trichomanes*. Willdenowia 15: 187–201.
- LÖVE Á., LÖVE D. 1974: Nomenclatural adjustments in the Yugoslavian flora II. Pteridophytes and Dicotyledons. Preslia 46: 123–138.
- LUBIENSKI M., JESSEN S. 2014: *Asplenium trichomanes* L. subsp. *hastatum* und nothosubsp. *lovisianum* (Aspleniaceae) in Hagen (Nordrhein-Westfalen). Veröffentlichungen des Bochumer Botanischen Vereins 6(5): 38–46.
- PINTÉR I. 1995: Progeny studies of the fern hybrid *Polystichum x bicknellii* (Dryopteridaceae: Pteridophyta). The Fern Gazette 15(1): 25–40.
- PINTÉR I. 2009: *Asplenium* L. [incl. *Ceterach* Willd., *Phyllitis* Hill] – Fodorka. In: KIRÁLY G. (szerk.): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvald, pp.: 80–81.
- RAUBESON L. A., JANSEN R. K. 1992: Chloroplast DNA evidence on the ancient evolutionary split in vascular land plants. Science 255: 1697–1699.
<https://doi.org/10.1126/science.255.5052.1697>
- SESSA E. B., VICENT M., CHAMBERS S. M., GABRIEL Y GALÁN J. M. 2018: Evolution and reciprocal origins in mediterranean ferns: the *Asplenium obovatum* and *A. adiantum-nigrum* complexes. Annals of the Missouri Botanical Garden 103(2): 175–187. <https://doi.org/10.3417/2018108>
- SIMON T. 1992: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok–virágos növények. Tankönyvkiadó, Budapest, 892 pp.
- SIMON T. 2000: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok–virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 976 pp.
- SOÓ R. 1964: A magyar flóra és vegetáció rendszertani és növényföldrajzi kézikönyve I. Akadémiai Kiadó, Budapest, 589 pp.
- SOÓ R., JÁVORKA S. 1951: A magyar növényvilág kézikönyve. Magyarország vadontermő és természetett növényeinek meghatározója, ökológiai és gazdasági útmutatója. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1120 pp.

- THIERS B. 2023 (folyamatosan frissítve): Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (hozzáférés: 2023.03.28.)
- XU K-W., ZHANG L., ROTHFELS C. J., SMITH A. R., VIANE R., LORENCE D., WOOD K. R., CHEN C-W., KNAPP R., ZHOU L., LU N. T., ZHOU X-M., WEI H-J., FAN Q., CHEN S-F., CICUZZA D., GAO X-F., LIAO W-B., ZHANG L-B. 2020: A global plastid phylogeny of the fern genus *Asplenium* (Aspleniaceae). *Cladistics* 36: 22–71. <https://doi.org/10.1111/cla.12384>
- VOGEL J. C., RUMSEY F. J., RUSSEL S. J., COX C. J., HOLMES J. S., BUJNOCH W., STARK C., BARRETT J. A., GIBBY M. 1999: Genetic structure, reproductive biology and ecology of isolated populations of *Asplenium csikii* (Aspleniaceae, Pteridophyta). *Heredity* 83: 604–612. <https://doi.org/10.1038/sj.hdy.6886120>
- WIRTH T., KOVÁCS D., SEBE K., CSIKY J. 2020: The vascular flora of Pécs and its immediate vicinity (South Hungary) I.: species richness and the distribution of native and alien plants. *Biologia Futura* 71: 19–30. <https://doi.org/10.1007/s42977-020-00008-6>

Világháló oldalak

- http1 – <http://specimens.kew.org/herbarium/K001092487> (hozzáférés: 2023.01.27.)
- http2 – <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:77186441-1> (hozzáférés: 2023.01.27.)
- http3 – <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:17565680-1> (hozzáférés: 2023.01.27.)
- http4 – <https://www.gbif.org/species/4258615> (hozzáférés: 2023.01.27.)
- http5 – <https://map.mbfisz.gov.hu/fdt100/> (hozzáférés: 2023.01.27.)
- http6 – <https://pladias.cz/en/> (hozzáférés: 2023.01.27.)
- http7 – www.botanikaiforum.com/t2667f142-Asplenium-Asplenium-trichomanes.html#no_permission_userprofile (hozzáférés: 2023.01.27.)

On the taxonomic diversity of *Asplenium trichomanes* aggregate (Aspleniaceae), especially the distribution of subsp. *hastatum* in Hungary

J. CSIKY¹, T. WIRTH², J. TAMÁS³

¹University of Pécs, Faculty of Sciences, Department of Ecology, H-7624 Pécs, Ifjúság útja 6, Hungary; moon@gamma.ttk.pte.hu

²University of Pécs, Botanic Garden, H-7624 Pécs, Ifjúság útja 6, Hungary

³Department of Botany, Hungarian Natural History Museum, H-1087 Budapest, Könyves K. krt. 40, Hungary

Accepted: 17 April 2023

Key words: identification key, morphology, pinna, subspecies, urban flora.

Hungarian identification keys published so far only allowed the recognition of two *Asplenium trichomanes* agg. taxa: *A. trichomanes* subsp. *trichomanes* and *A. t.* subsp. *quadri-valens*. As a result of research in Hungarian herbaria, field surveys and literature review, the occurrence of three tetraploid taxa of *Asplenium trichomanes* agg. was confirmed in Hungary. Among them, subsp. *quadri-valens* is widespread throughout the country and can be considered as a common taxon. Thanks to the work of Stefan Jessen, some published data on the occurrence of subsp. *hastatum* and nothosubsp. *lovisianum* (the sterile hybrid of subsp. *quadri-valens* and subsp. *hastatum*) in Hungary have been known in the literature since 1995. This information, however, has not been included in Hungarian botanical knowledge. These taxa were rediscovered in 2022, thanks to the systematic urban flora mapping of Pécs (since 2006), and herbarium revisions in the same year. Based on our research, in addition to the well-known characteristics, identification of these taxa can also be done according to the proportion of pinnae with lobed base: <20% of pinnae in the case of subsp. *quadri-valens*, and >50% of pinnae in the case of subsp. *hastatum* are lobed (auriculate) and symmetrical, while the proportion of lobed base in their hybrid is transitional, much closer to that of subsp. *quadri-valens*. Based on the known distribution of subsp. *hastatum* (Aggtelek Karst, Bükk, Buda Mts, Bakony, Sopron Mts, Mecsek), it is a particularly rare, calciphilous fern of the colline-montane belt in Hungary, that would also deserve the classification into the endangered (EN) category of IUCN. For now, however, we recommend treating it as a data-deficient (DD) taxon. Based on the literature, the tetraploid subsp. *pachyrachis* also has herbarium data from Hungary, however, the revision of the available specimens seems to refute this finding, for now.

Citation: Csiky J., Wirth T., Tamás J. 2023: On the taxonomic diversity of *Asplenium trichomanes* aggregate (Aspleniaceae), especially the distribution of subsp. *hastatum* in Hungary. Bot. Közlem. 110(1): 61–80. [in Hungarian with English abstract] DOI: 10.17716/BotKozlem.2023.110.1.61

KÖNYVISMERTETÉS

JANDA Tibor: *A növények és a stressz – Vészhelyzet, válasz, védekezés*. Kaleidoszkóp Könyvek, Eötvös Loránd Kutatási Hálózat, Libri Kiadó, Budapest, 2023, 185 pp. ISBN 978-963-604-136-6

2022 novemberében az Eötvös Loránd Kutatási Hálózat (ELKH) a Libri Kiadóval és a Magyar Kultúraért Alapítvánnyal együttműködésben Kaleidoszkóp Könyvek címmel új tudományos ismeretterjesztő zsebkönyvsorozatot indított. A sorozat célja a hazai kutatások legfrissebb és legizgalmasabb eredményeinek bemutatása, közérthető módon, a tudomány iránt érdeklődők számára. A sorozat első kötetei közt jelent meg A növények és a stressz című könyv.

Janda Tibor, az MTA Doktora, az Agrártudományi Kutatóközpont Növény-életteni és Metabolomikai Osztályának vezetője már hosszú ideje foglalkozik egyes gazdaságilag fontos kultúrnövények élettanával, különös tekintettel a környezeti stresszhatásokra adott válaszreakciókkal, a növények stressztűrő képességének javításával.

A könyv, melynek alcíme: Vészhelyzet, válasz, védekezés, tizenöt kisebb-nagyobb fejezetre tagolva tárgyalja a témát. A szerző először a kérdéskör megértéséhez szükséges, a kutatómunkáját is meghatározó alapismereteket, fogalmakat foglalja össze, onnan kezdve, hogy mi a stressz, hogyan néz ki egy növény, és melyek a fotoszintézis alapvető folyamatai. Ezt követően a környezeti terhelésekre adott válasz kialakulását tárgyalja röviden, majd a járulékos stresszhatásokról, illetve a növényi hormonok funkciójáról szól, és kiemelten foglalkozik a stresszhormonok szerepével a stresszorokra adott válaszreakciók kialakításában, a védekezési utak aktiválásában. A 9. és 10. fejezet címében a stresszorokat, tehát a ható tényezőket említi, míg az alatta levő tartalmak a stresszekről, tehát a növénynek a stresszorok hatására bekövetkező állapotváltozásairól szólnak. A kultúrnövényeinket általában leggyakrabban érintő stresszeket veszi először sorra, így a biotikusak közül a vírusok, baktériumok és gombák által okozottakat, majd az abiotikusak közül a hőmérsékleti szélsőségeket, a szárazságot, a sóstresszt és az elárasztással összefüggő anoxiát. A további stresszek, mint az UV sugárzás, a nehézfémzennyezés, a gyomirtó szerek hatásai szinte csak az említés szintjén kerülnek szóba, ami talán azért is érthető, mert az előbbiekhöz képest ezek kevésbé általános tényezők hazai körülményeink között. De erre a szerző is utal, és egyúttal jelzi, hogy ezek hatásairól is lehetne akár könyveket írni, mint ahogy írnak is.

Érdekes, mondhatni blikkfangos címe van – Beszéljessünk a növényekkel! – annak a fejezetnek, melyben a stresszek hatására a növényekben beindult válaszreakciókat kutató kísérleti munka körülményeit, majd a vizsgálá-

tok egyes módszereit ismerteti. Érinti az úgynevezett „omikák”, a genomika, a transzkriptomika, a proteomika vagy a metabolomika, valamint a távérzékelés korszerű eszköztárának alkalmazási lehetőségeit a növényi stresszkutatásban. A könyv tartalmának egésze egy olyan közvetlen, könnyen követhető stílusban íródott, a tudományos hitelesség csorbulása nélkül, ami a legjobb ismeretterjesztő művek sajátja.

Az egész kötetet nézve, azt mondhatjuk, hogy az a növényi stressz mint kutatási terület vázlatos, de jó áttekintését, legfontosabb ismérveit adja. Tehát ne a szerző és kutatócsoportjának saját kutatási eredményeit várjuk, melyek részletei a szélesebb olvasótábor számára talán nem lennének olyan vonzóak.

A könyv gazdag tudományos tartalma méltóbb kivitelű ábraanyagot érdemelt volna. Irodalomjegyzék illesztése egy ilyen terjedelmű ismeretterjesztő könyv végére nem egyszerű. Érezte ezt a szerző is, amikor szokatlan módon rövid kis kommentárt, mintegy magyarázatot helyezett a lista elé, jelezve annak nem teljes mivoltát. Ebből adódóan az irodalomjegyzék valóban kissé esetlegesre, heterogénre sikerült. Mindez nem változtat azon, hogy nyugodt szívvel ajánlom a kötetet mindazon, növényekkel foglalkozó kutatók, érdeklődő olvasók számára, akik szeretnék jobban megismerni a növények életét és megérteni viselkedésüket a környezetükből őket érő hatások elviselésében és kivédésében.

SZIGETI Zoltán, ny. egy. tanár (ELTE, Budapest)

NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállították: S.-FALUSI Eszter és TAMÁS Júlia

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(2022. október)

Elnök: Szerdahelyi Tibor; alelnök: Csontos Péter; titkár: Bódis Judit;
jegyzők: S.-Falusi Eszter és Tamás Júlia

1505. szakülés, 2022. október 3.

ELTE Fűvészkert, Budapest, Illés u. 25.

1. ERZBERGER Peter, CSIKY János, BARÁTH Kornél, BERÁNEK Ábel, DEME Judit, FINTHA Gabriella, JAKAB Gusztáv, MATUS Gábor, MESTERHÁZY Attila, NAGY József, NAGY Zoltán, NÉMETH Csaba, PÓCS Tamás, SCHMIDT Dávid, SCHMOTZER András, SZŰCS Péter, WOLF Mátyás, PAPP Beáta: A magyarországi mohafőra gyakorisági és elterjedési viszonyai recens adatok (1974–2022) alapján. Hozzászolt: Csontos Péter, Pauk János, Fekete Réka, Bóhm Éva Irén.

A magyarországi mohafőra feltártsága a 20. század második felében ugyan nemzetközi szinten is kimagasló volt, a hazai mohafajok napjainkban jellemző gyakoriságára és térbeli elterjedésére vonatkozó ismereteink, bár biztatóan gyarapodnak, még ma is hiányosnak mondhatók. A 2012-ben Peter Erzberger által kezdeményezett mohatérképezési projekt célja a fenti hiány mérséklése. Ennek keretében a mohataxonokat az edényes növények esetében is használt, közép-európai flóratérképezési kvadrátrendszer közelítőleg 5,5 km × 6 km kiterjedésű hálóegységeiben (kvadrát) regisztráltuk; az így kapott adathalmazt az 1973 után gyűjtött, általunk revidált herbáriumi példányok adataival egészítettük ki. A fajok gyakoriságának meghatározása érdekében a taxonokat a kvadrátok száma alapján gyakorisági kategóriákba soroltuk; területi eloszlásukat az ország 19 közigazgatási egységének (vármegyéjének) vonatkozásában adtuk meg. A fajgazdagság és a releváns környezeti tényezők közötti összefüggések feltárásának céljából statisztikai elemzéseket (Pearson-féle korreláció) is végeztünk.

A magyarországi kvadrátoknak közel 32%-ából gyűjtöttünk eddig adatokat (900 kvadrát); 20,7%-ában regisztráltunk 20-nál több, 4,2%-ában legalább 100 és csupán 0,28%-ában legalább 200 taxont. Mindkét esetben 236 taxonnal, a mohafajokban leggazdagabb két kvadrát Pest (7980.2) és Vas vármegyében (8664.2) található. Az ország területéről napjainkig összességében 698 mohataxon (2 szarvasmoha, 151 májmoha és 545 lombosmoha) előfordulását dokumentálták. Az 1973 után észlelt taxonok száma 637, ezeket a terepi megfigyelések és a herbáriumi példányok revidiója alapján soroltuk be az öt meghatározott gyakorisági osztály valamelyikébe: nagyon gyakori, gyakori, közepesen gyakori, ritka, nagyon ritka. A domb- és hegyvidéki, ill. a fővároshoz, vagy egyéb nagyobb városokhoz közeli területeket (is) magukban foglaló vármegyék feltártsága jelenleg jóval nagyobb, mint a főként sík vidékieké. Pillanatnyilag a legfeltártabb vármegye Komárom-Esztergom; a legnagyobb hiányosságokat az Alföldön találjuk. A fajok területi eloszlásának statisztikai értékelése során a vizsgált területek tengerszint feletti magassága, erdőborítása és kiterjedése pozitívan, a szántóföldek aránya negatívan korrelált a mohák fajgazdagságával.

Annak ellenére, hogy felmérésünk közel sem volt vármegyénként egységes és teljes, az eredményeink jól illeszkednek számos általános bryogeográfiai elmülethez. Kutatásunknak köszönhe-

tően a közeljövőben először nyílik lehetőség arra, hogy egy reprezentatív elterjedési és gyakorisági adatokra épülő magyar moha Vörös Listát alkossunk.

2. БӨНМ Éva Irén: Klímaváltozás hatása a Szentendrei-szigetre. Hozzászolt: Szerdahelyi Tibor, Csiky János.

A Szentendrei-sziget Visegrád alatt kezdődik, és hosszan elnyúlik Budapest határáig. Eddig még nem volt folyamatosan érzékelhető itt a klímaváltozás, legfeljebb a Duna kritikusan alacsony vízállása volt időnként figyelmeztető, például 2019-ben. 2021–22 telén azonban a csapadék hiánya olyan kritikus helyzetet teremtett, hogy ezt már senki sem hagyhatta figyelmen kívül. Tavasz elején a zárt homoki gyepek (homoki sztyeprétek) kiszáradtak, helyenként nyílt homoki gyepekké változtak, sőt megjelent az évtizedek óta nem látott jelenség, a kisebb homokdombok szinte porzottak, hordta őket a szél. Ez egyértelműen a sziget kiszáradására utalt, és heteken keresztül megfigyelhető volt. A Fővárosi Vízművek kútjai is kénytelenek voltak egy szinttel lejjebb kiemelni a főváros számára nélkülözhetetlen ivóvizet. A mezőgazdasági területek nem az ártéri oldalakon, hanem a sziget belsőjében, homokon vannak, ezért öntözés nélkül ma már itt sem művelhetők. A szamóca termesztéséhez is öntözővízre van szükség, míg évtizedekkel ezelőtt ez a talajvízzel működött. Tavasz végére kaptam engedélyt a vízmű területek felkeresésére, amellyel be tudtam menni a távoli, zárt területekre. A mélyen fekvő, vizes élőhelyeken, az ártéri ligeterdő mélyén sajnos a három kiszáradó képerjés rét közül kettőn a *Solidago gigantea* egyeduralkodóvá vált! A kiszáradás, a magas hőmérséklet nagyon visszazorította a jellegzetes növényzetet, egyes fajok teljesen el is tűntek. A harmadik rét mélyebben fekszik és a vízellátása is jobb, ezért bár itt is megjelent a *Solidago*, de a kiszáradó képerjés rét, valamint a szibériai nőszirmos jellegzetes védett növényfaja, az *Iris sibirica* nagyobb számban él itt. Egy Duna-parti ártéri kiszáradó képerjés rét – amely a parttal egyesített kisebb sziget maradványa – állapotváltozása döbbenetes volt számomra, ugyanis 2018 óta nem láttam. Csaknem teljesen ellepte az *Asclepias syriaca*, feltehetően a szárazodás és a klímaváltozás miatt. A *Crataegus laevigata* bokrokat teljesen elborította a *Vitis vulpina*, hatalmas függőnytársulásokat hozva létre. A növényzetet is megviseli az aszály, ez legjobban a tömegesen, egy-egy helyen élő növények esetében bizonyítható. 1) A Szigetmonostor–horányi keményfás ligeterdő maradványában a *Galanthus nivalis* esetében ez a virágzó növények számának erőteljes csökkenésében nyilvánult meg. 2) A Kőgeszteli-sziget gátján és feketenyár ligetében a *Scilla vindobonensis* sajnos csaknem teljesen eltűnt a gátak koronájáról és a Duna felőli lejtőről. Mivel nincsen más kártételre utaló jel (pl. vaddisznók turkálása), ez is feltehetően a szárazodás hatását mutatja. 3) A Révész-sziget holtágában a *Leucojum aestivum* a kiszáradó holtág külső szegélyében élt, de sehol sem volt gyakori. 2022-ben nagy számban jelentek meg fiatal növények, de ezek közül nagyon kevés virágzott, ugyanakkor egyre beljebb nyomulnak az olyan nitrogénkedvelő gyomok, mint a *Chelidonium majus* vagy az *Urtica dioica*.

3. ПІРКÓ Дániel: Valentini Elvira (1883–1942), egy botanikus nő a Kolozsvári Magyar Királyi Ferenc József Tudományegyetemen. Hozzászolt: –

Valentini Elvira volt az első diplomás nő Magyarországon, akinek növényteni dolgozatai jelentek meg, szintén ő volt az első nő, akit adjunktusnak neveztek ki egy magyar tudományegyetemen. Egy rövid ideig nem hivatalosan ő vezette a kolozsvári egyetem növényteni tanszékét. A történelmi események nem tették lehetővé, hogy botanikai pályája kiteljesedjen, élete nagyobb részében a középfokú oktatásban dolgozott. Életútja jól szemlélteti, milyen lehetőségei voltak, és milyen hátráltató tényezőkkel kellett megküzdenie egy diplomás nőnek, ha a tudományos életben próbált érvényesülni a dualizmus második felében és a két világháború között.

A kolozsvári születésű Valentini Elvira 1902 szeptemberétől járt a Kolozsvári Magyar Királyi Ferenc József Tudományegyetemen a Matematikai és Természettudományi Karra, ahol természetrajz és földrajz szakon végzett. 1905-től a Richter Aladár vezette Növényteni Tanszék demonstrá-

tora volt. 1906-ban tanársegédnek is kinevezték, majd még abban az évben a doktori címet is megszerezte. Elsősorban baktériumokkal, penészgombákkal és mohákkal foglalkozott, doktori dolgozatát a mohák „alaktani viszonyaiból” írta. Valentini Elvira doktorálása után is a Növénytani Tanszéken dolgozott, mint tanársegéd, közben két évet külföldi egyetemeken tanult. Hollandiában, a groningeni egyetemen (Rijksuniversiteit Groningen) Jan Willem Moll növényfiziológus irányítása mellett a *Fritillaria imperialis* „magoszlási” (sejtmagosztódási) folyamataival foglalkozott. Meglátogatta a bresloui (wrocławai) egyetemet (Sziléziai Frigyes Vilmos Egyetem), majd a berlini Frigyes Vilmos Egyetemen Gottlieb Haberlandt professzor intézetében kapcsolódott be a kutatásokba. Egy fél évet Franciaországban töltött a fontainebleau-i növényanatómiai intézetben, ahol respirációs és asszimilációs vizsgálatokat végzett. Külföldi tartózkodása idején, 1912 áprilisában kapta meg az adjunktusi kinevezését a kolozsvári egyetemen, ahova 1912 októberében tért vissza. Richter Aladár távozása után a Növénytani Intézetet hivatalosan Péter Béla vezette, de a gyakorlatban Valentini irányította a munkát. 1904-ben tagja lett az Erdélyi Múzeum Egyesületnek. A Természettudományi Szakosztály ülésein 1906-ban és 1912-ben tartott előadásokat. Valentini Elvira 1914-ben távozott a kolozsvári tudományegyetemről, ezután Fiumében (1914), Kolozsváron (1914–1927), Szombathelyen (1934–1939) különböző középiskolákban tanított, illetve Szegeden a Horthy Miklós Internátust vezette (1927–1934).

Az előadás tartalma korábban megjelent: „és jártam a kisebbségi tanári sors göröngyös útjait”. Kolozsvártól Szombathelyig – Egy magyar pedagógusnő, Valentini (Valentiny) Elvira (1883–1942) életpályája. Könyv és Nevelés, 2021, 22(2): 83–97.

4. PIFKÓ Dániel: Cikkajánló: Gaal György: A Richter-ügy. Egy tudós útja az erkölcsi bukásra. Erdélyi Múzeum 2020(1): 111–133. Hozzászól: –

5. FEKETE Réka, SÜVEGES Kristóf, VINCZE Orsolya, BAK Henrietta, MALKÓCS Tamás, LÖKI Viktor, URGYÁN Renáta, MOLNÁR V. Attila: Mediterrán olajfaligetek mint orchideaélőhelyek. Hozzászól: Csiky János, Böhm Éva Irén, Pifkó Dániel.

Az olajbogyó-termesztés az egyik legfontosabb mezőgazdasági tevékenység a mediterrán régióban. Gazdasági jelentőségük mellett a hagyományos, extenzíven művelt olajfaligetek hozzájárulnak a biológiai sokféleség megőrzéséhez is. Az orchideák olajfaligetekben való megtelepedése egy régóta ismert jelenség. Nem ismeretes azonban, hogy az olajfaligetek bizonyos ökológiai és biológiai jellemzői hogyan befolyásolják ezen ritka fajok jelenlétét, abundanciáját és diverzitását. Ennek vizsgálatára csaknem 300 olajfaligetet mértünk fel három ország (Franciaország, Görögország, Olaszország) kontinentális területén és a közigazgatásilag ezekhez tartozó szigeteken (Korzikán, Leszboszon, Szardínián). A vizsgált olajfaligetek 45 különböző orchidea faj több mint 60 000 egyedének biztosítottak élőhelyet. Eredményeink azt mutatják, hogy a szigeteken található olajfaligetek szignifikánsan több fajnak és egyednek adtak otthont, mint a szárazföldiek. Továbbá az orchideák jelenléte és diverzitása szignifikáns pozitív korrelációt mutatott a legelés jelző gyomok és az őshonos fásszárúak Shannon-diverzitásával. Vizsgálatunk rávilágít a mediterrán olajfaligetek orchideák megőrzésében betöltött igen fontos szerepére, és a hagyományos, extenzív gazdálkodási gyakorlatok jelentőségére, amelyek hozzájárulhatnak a lokális biodiverzitás fenntartásához.

1506. szakülés, 2022. október 10.

ELTE Fűvészkert, Budapest, Illés u. 25.

1. CSIKY János, DEME Judit, KOVÁCS Dániel, SZEGEDI Balázs, TÓTH István Zsolt, UDVARDI Dániel, WIRTH Tamás: A Mecsek hegység kriptogám makroflórája. Hozzászól: Csontos Péter, Balogh Lajos.

Előadásunkban a Mecsek hegység virágtalan makroflórájával foglalkoztunk: a csillárcák, a zuzmók, a tágabb értelemben vett mohák és a harasztok fajaival (beleértve a hibrideket is). A fajok összesítéséhez az irodalomban közölt adatokból, a nagyobb herbáriumokban tárolt példányokból és saját terepi, publikálatlan adatainkból indultunk ki. A mecseki makroflóra irodalmi háttere a fenti taxonok tekintetében nem egyenletes. Csillárka előfordulások után az irodalomban hiába kutatnánk. A zuzmókról csak néhány dolgozatban található adat, ám ezek között összefoglaló mű is akad. A mohafldróról is csak néhány munkában tesznek említést, pedig a mohások hazai elitje szinte kivétel nélkül járt a területen. A harasztok mecseki előfordulásairól ugyan számos dolgozat megemlékezik, ám a többi edényes növényhez képest jóval kevesebbszer. Mindez talán annak is köszönhető, hogy e taxonoknak ezidáig nem volt helyi, pécsi, vagy baranyai specialistája. Az elmúlt tíz évben a helyzet e téren némileg megváltozott, a kutatómunka felpezsdült. A Charophyceae család 26 hazai képviselőjéből a Mecsekben csak négy faj került elő, amelyek a megfelelő élőhelyek relatív ritkasága miatt helyileg mind ritkának mondhatók. Leggyakoribb képviselőjük a hazánkban is közönséges *Chara vulgaris*. A JPU-ban fellelhető példányok mind Csiky János gyűjtései és az elmúlt két évtizedből származnak. A zuzmók 1955 adatát 41 botanikusnak köszönhetjük, döntő részüket Kovács Dániel a 2010-es, és Főriss Ferenc az 1950-es években gyűjtötte. 2011-ig 201, napjainkban már 284 faj mecseki előfordulásáról tudunk (ami a hazai zuzmóflóra ~40%-a). A JPU-ban megtalálható gyűjtemény rendezését és digitalizálását Kovács Dániel végezte. A mohák esetében a legtöbb példányt 23 kollektor közül, Csiky János és Deme Judit gyűjtötte az elmúlt évtizedben. 2011-ig 292 faj mecseki előfordulásáról volt tudomásunk, napjainkban a hegység mohafldrója 326-nál is több fajból áll (ez a hazai mohafldróra 47%-a). 37 faj az utóbbi évtizedek kutatómunkája ellenére nem került elő, egy évtized alatt viszont 72 új fajt mutattunk ki. A helyi botanikusok munkájukat Erzberger Peter és Papp Beáta támogatásával végzik. A JPU hazai viszonylatban jelentős mohagyűjteményét Deme Judit rendezte és digitalizálta. A mecseki harasztok irodalmi és hazai herbárium anyagainak rendezését, digitalizálását és feldolgozását Csiky János végezte. A 62 gyűjtő több mint 400 herbárium példány 39 faj elterjedési adatairól tájékoztat, amelyek döntő része Horvát Adolf Olivértől és Csiky Jánostól származik. Jelenleg 44, a nemzetközi irodalomban faji rangon elkülönített taxon egykori mecseki előfordulásáról tudunk (ami a hazai harasztflóra 77%-a). Ezek közül hat napjainkra kúpusztult, míg 11 fajt csupán az elmúlt két évtizedben mutattak ki a területéről. Fentieket összegezve elmondható, hogy a mecseki kriptogám makroflóra legalább 658 fajból áll, amelyek egy részét hazánkban elsőként itt, a Mecsekben mutatták ki (pl. *Trapeliopsis pseudogranulosa*, *Campylopus fragilis*, *Asplenium × kummerlei*). A fenti ismeretek részletes publikálását folyóiratokban és megfelelő szponzorálás esetén monográfiákban tervezzük.

2. ERDÉLYI Arnold, HARTDÉGEN Judit, HADI Barnabás, SIRÁNYI Flóra, HAJAGOS Gabriella, FÜLÖP Bence, BÓDIS Judit, SISÁK István, VADÁSZ-BESNYŐI Vera, VADÁSZ Csaba: A homoki nőszirm (*Iris arenaria* Waldst. et Kit.) felmérése és védelme a Peszéri-erdőben. Hozzászól: Szerdahelyi Tibor.

A homoki nőszirm hazánk egyik emblematikus növényfaja, pannon endemizmus. Törvényi védelem alatt áll, és szerepel a Natura 2000-es indikátorfajok listáján. Jelenléte nemcsak emeli egy terület természetvédelmi értékét, hanem jelezheti annak múltját és jelenlegi állapotát is. A Felső-Kiskunságban található Peszéri-erdőben nagyobb tőszámokkal nyílik homoki gyepeken és homoki sztyepréteken, továbbá hasonló karakterű erdei tisztásokon fordul elő. Ezek mellett kisebb populációi lombkoronalekékekben, felnyílt erdőállományokban, illetve gyeperes szegélyeken is előfordulhatnak. A homoki nőszirm védelmének megalapozásához hiányzott a faj – teljességre törekvő – lokális elterjedésének feltérképezése. A jelentős időráfordítást igénylő vizsgálat sorozatra az OAKEYLIFE projekt (2017–2022) keretein belül került sor. A 2018–2019-es években zajló felmérés hasonlóan történt a faj esetében általánosan alkalmazott monitoringhoz. Ennek során jellemző-

en csak a virágzó hajtások és esetlegesen a környezetükben szem elé kerülő vegetatív hajtások számát jegyeztük fel. 2020-ban új módszerrel egészítettük ki a felmérést. A terület frissen elkészült, aktuális élőhelytérképe alapján ki tudtuk jelölni az összes potenciális élőhelyfoltot, ahol a faj még valószínűsíthető. A potenciális élőhelyfoltok között szerepeltek a gyepes mátrixú cserjések és ligetes erdőállományok, valamint az összes – akár néhány m²-es – lombkoronalék is. 2020-ban áprilistól júniusig több mint 200 potenciális élőhelyfoltot jártunk be. A 2021-es és 2022-es években az összes megismert lokalitást aprólékosan átfésültük – különös tekintettel a vegetatív tövekre. Ez egy rendkívül időigényes folyamat, mert az apró levélpárok alig vehetők észre. Emellett külön számoltuk a virágzó példányokat (ideértve a bimbókezdeményt is) és az adott évben virágot nem hozó töveket.

A növényfaj 2002-től 2017-ig összesen 7 lokalitásból volt ismert, amelyek közül 4 populáció időközben biztosan kipusztult. A projekt kezdetéig két nagy populációja maradt fent az ún. Ráczházon (ennek nagyobb része a Felső-Kiskunsági turjánvidékhez tartozik) és a Rezervátum-tisztáson, illetve előfordult egy lombkoronalékben is. A két nagy populáció (virágzó) tőszámlálása százas nagyságrendű eredményeket adott, illetve 2018-ban a Ráczházon épp átlépte az 1000 tövet. Ugyanebben az évben előkerült két új lombkoronalékból is – más felmérések közben. 2020-ban a potenciális élőhelyek bejárása során 16 új populációt találtunk (110 polikormonnal). Érdekes, hogy a faj ún. tuskópásztáról is előkerült. A lombkoronalékekben 2021-ben összesen 1263, míg 2022-ben 837 tövet számoltunk. A Ráczház alapos felmérése 7660 tövet, míg a Rezervátum-tisztás átvizsgálása 1739 tövet eredményezett. A virágzó/nem virágzó hajtások aránya 2021-ben 5–40% között, míg 2022-ben 0–25% között változott.

Az eredmények rámutatnak arra, hogy az alapvetően a virágzó hajtásokat célzó (a gyakorlatban a ráfordítást tekintve erősen limitált) felmérések során egyrészt sok populáció rejtve maradhat, másrészt ezek a populációméreteket is alulbecsülhetik. Megjegyzendő, hogy a 2020–2022-es felmérések munkaideje legkevesebb 100 terepnap volt. Korábbi, a területen megvalósult vizsgálatok kimutatták, hogy a homoki nőszirm a közepesen durva homok frakciójú (0,25–0,5 mm), viszonylag alacsony mézstartalmú (3%) és humusztartalmú (0,9%) talajokon tenyészik a legjobban. A projekt során számos olyan beavatkozás valósult meg, amely a faj számára alkalmas vegetációs környezetet teremtett (pl. cserjeirtások, tisztás-rekonstrukciók) olyan foltokban, amelyek a termőhelyi igényeknek is megfeleltek. A helyben történő, védett növényekre irányuló szaporítási tevékenységek során 10 000 egyedet sikerült felnevelni. Ezek kitelepítése a kezelt foltokba 2022-ben kezdődött meg, s remélhetőleg néhány éven belül sikerül majd megkétszerezni a Peszéri-erdő homoki nőszirm állományát.

3. KIS Szabolcs, TAKÁCS Artilla, LUKÁCS Balázs András, FREYTAG Csongor, MIKÓNÉ HAMVAS Márta, MOLNÁR V. Attila: Adatok a gyilkos csomorika (*Cicuta virosa* L.) hazai előfordulásához és ökológiájához. Hozzászóló: Csiky János, Bódis Judit, Balogh Lajos.

A gyilkos csomorika hazánkban ritka, védett faj. Vizsgálatunk során a faj egykori és recens elterjedését, ökológiai igényeit, szövettani jellemzőit és csírázási képességét mértük fel. Egykori elterjedését digitális archívumokban való említéseiből térképeztük fel. Terepi felmérések során jelenkori elterjedését a tisztántúli öntözőcsatornáknál vizsgáltuk, ahol a faj ökológiai igényeit is mértük (víz pH, vezetőképesség, oldott oxigéntartalom, vízáramlási sebesség). Natív és festett szövettani metszetek segítségével számos struktúrát sikerült azonosítani, mely összefüggésbe hozható az öntözőcsatornáknál való sikeres terjedésével. Csíráztatási kísérletekben vizsgáltuk a fény hatását a magok csírázási arányára.

4. PACSAI Bálint, BÓDIS Judit, BOGNÁR Emese Anna, MÉSZÁROS András, MOLNÁR V. Attila: Az apró vetővirág (*Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit.) virágzásának és termésképzésének *ex situ* vizsgálata. Hozzászóló: Höhn Mária, Csiky János, Kovács Dániel, Bódis Judit.

A vetővirág elterjedési területének nagy részén veszélyeztetett faj (IUCN-besorolása NT, azaz veszélyeztetettség közeli). Életmenetének és reprodukcióböiológiájának részletei azonban máig kevésé ismertek. A Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatósággal szoros együttműködésben indult el egy hosszabb távú *ex situ* vizsgálat a faj reprodukciójának, illetve életmenetének vizsgálatára. A kutatás első lépéseként Tihanyban (az illetékes hatóság engedélyével) 2020 nyarán, a vetővirágok éves nyugalmi periódusának kezdetén begyűjtöttünk 120 hagymagumót, melyeket legnagyobb átmérőjük alapján méret szerint négy tartományba csoportosítottunk. A hagymagumókat három ládába ültettük el, mindegyikbe 10-10 tő került a négy mérettartományból. A három lágában megpróbáltuk a lehető legjobban utánozni a faj eredeti, természetes élőhelyére jellemző szerkezetű közeget. A lágákat kültéren, az esőtől azonban védve helyeztük el. Az egyes lágák szeptember elejétől a virágzás végéig (október eleje) azonos ütemben, de eltérő mennyiségű vizet kaptak a különböző csapadékviszonyok virágzásra gyakorolt hatásának modellezése céljából. A virágzás végétől ugyanolyan ütemben, ugyanolyan mennyiségű vízzel öntöztük a három lágát. A lágák hőmérsékletét, később a közeg nedvességtartalmát is napi rendszerességgel kezdtük követni, a növények reprodukciója mellett a vegetatív hajtások fejlődését is részletesen tanulmányoztuk.

Eredményeink alapján a faj jelentős eltéréseket mutathat ivaros szaporodását illetően egymást követő években, az eltérő csapadékmennyiség hatását azonban egyelőre nem sikerült egyértelműen kimutatnunk. 2020-ban összesen 12 virágot jegyeztünk fel a három lágában, melyekből 9 termés képződött 2021 tavaszán. Ezzel szemben, míg 2021 őszén csak 7 virág megjelenését jegyeztük fel, a következő tavaszon 35 termés képződött összesen, ezek közül csupán egy volt, mely egy talajfelszín felett megjelent virágból fejlődött. Több olyan példányt is találtunk, melyek egynél több (2–4) termést produkáltak. Az eddig megfigyelt évek során meglehetősen hasonlóan alakultak a hőmérsékleti viszonyok, ezért további adatgyűjtés szükséges a hőmérséklet hatásának értékeléséhez. Eredményeink alapján egyes években meghatározó lehet a kleisztogámia jelensége egy-egy állományon belül, míg más években teljesen háttérbe szorulhat. A faj termésképzési aránya a talajfelszín alatt termékenyült virágok ismeretlen száma miatt nehezen meghatározható. Mivel a felszín felett megjelent virágok esetében ez az érték egyes években elérheti a 75%-ot, más években pedig a felszín felett virágot nem fejlesztő egyedek jelentős része (113 egyed közül 30) érlelt termést a következő tavasz folyamán, eredményeink alapján a fajra jellemző a jelentős mértékű ivaros reprodukció, azonban a virágok megporzása évente erősen változó stratégiát követhet.

5. HÖHN Mária: Klímabarát erdők a hegyvidéken („CLIMO”) – egy nemzetközi pályázat eredményeiről és tanulságairól. Hozzászólt: Szerdahelyi Tibor, Csiky János.

A „CLIMO” projekt (CLimate-Smart Forestry in MOUNTAIN Regions) 2016–2021 között zajlott az Európai Tudományos és Technológiai Együttműködés (vagyis COST) pályázati támogatás keretében. Előzménye egy korábbi COST pályázat volt, a „Climate-Smart Agriculture” (CSA), melynek mintájára indult a „Climate-Smart Forestry” (CSF), azaz a „CLIMO”.

A projekt indíttatása és elsődleges célja az volt, hogy felmérje azon potenciálokat és lehetőségeket, amelyek segítségével enyhíthetők a klímaváltozás okozta károk az európai hegyvidéki erdőkben, segítve az erdők sikeres alkalmazkodását (átalakulását), és fenntartva az erdei ökoszisztémák ellenállóképességét, valamint költséghatékony hosszú távú fenntartható hasznosítását. A projekt tárgyát elsősorban a hegyvidéki bükkösök, lucosok és büккеgyes lucosok képezték. Magyarország szempontjából a bükkösök relevánsak, hiszen a középhegységi és alacsonyabb fekvésű extrazonális bükkösöket sújtja különösen az egyre hangsúlyosabb klímaváltozás. A projekt fontos célja volt egy közös európai tudásbázis kialakítása és közös cselekvési irányok meghatározása és ajánlása.

Első lépésben elkészült a CSF definíciója és az alapfeladatok kijelölése, melyek a klímahatás mérséklése, az adaptáció elősegítése, és a társadalmi konszenzus megteremtése. Ezután listázásra kerültek CSF feltételeit meghatározó indikátorok. A 36 indikátor paraméter 6 csoportba sorolha-

tó, ezek: 1) fenntartás és forrásértékesítés, optimális szén ciklus (intézmények, irányelvek); 2) erdő egészség és életerő; 3) produktív funkció; 4) biológiai diverzitás; 5) véderdei potenciál; 6) szociális funkció. A 36-os listában csak egzakt módon tesztelhető és mérhető paraméterek szerepelnek. Az indikátorokat tovább rangsorolták fontossági sorrend szerint is, így vannak bázis- és marginális indikátorok. Utóbbiak bizonyos esetekben fontosak lehetnek.

Egy másik projekt munkacsoport empirikus adatgyűjtésre vállalkozott. Először számba vette és térképre vitte Európa-szerte a korábbi időszakokban kialakított és már létező mintaterületeket, ez lett az ESFONET (European Smart Forest Network). Ezután az indikátorok alkalmazása és tesztelése céljából új mintaterületek kijelölését kezdeményezte a bükkkegyes lucosokban és a tiszta bükkösökben, melyeken az indikátorokhoz kapcsolódóan irányított és összehangolt adatgyűjtés zajlott. Magyarországról tiszta bükkösöket mintavételeztek. A felvett adatok több szempontú elemzése folyamatos. A projekt magyarországi tagjai a mintavételezésben és a genetikai adatok értékelésében vettek részt. Mikroszatellit alapú populációgenetikai mutatók szerint a bükkös mintaterületeken a nyugat-balkáni és délkelet-európai állományokban mutatkozott magasabb diverzitás. Az eredmény összefügghet azzal, hogy éppen ezek a régiók szolgáltak a bükk refúgiumaként a jégkorszakban. Megállapítást nyert továbbá az is, hogy a délnyugat-európai mintaterületek génállománya szignifikánsan eltérő a keleti, délkelet-európai mintaterületekétől, így módon Európán belül a bükknek láthatóan több diverzitási központja létezik. Az évgyűrű mintázatok vizsgálata növekmény modellek kidolgozását tette lehetővé, és ezen vizsgálatok rávilágítottak arra, hogy a klímaváltozással egyértelműen nőtt a fák produktuma az utóbbi 300 év összehasonlításában. Ez a bükk esetében volt a leg-erőteljesebb. Ugyanakkor a természetesség és a diverzitás megőrzése nem jár együtt a magas fahozammal. A mérések igazolták azt is, hogy a klíma melegezése a hegyvidéki erdőkre jelentős hatással van, a bükk különösen a magasabb fekvésű területeken terjeszkedik. Ezzel a gazdálkodóknak is meg kell barátkozni a fenntarthatóság érdekében. A pályázatban elért eredményeket a Springer által kiadott „Climate-Smart Forestry in the Mountain Region” című könyv foglalja össze. A szerzők felhívják a figyelmet arra, hogy az indikátorok alkalmazhatósága és bevezetésének segítése társadalmi elvárás kell legyen, és ehhez kínál a kiadvány támpontokat. A pályázat egy megvalósíthatósági tanulmány kidolgozását is kezdeményezte egy kibertechnológia kifejlesztésével, amely képes gyorsan továbbítani az adatokat a megfigyelési helyekről az érdekelt felekhez. Innovatív támogatási rendszerek kidolgozásával a projekt kutatói azt is próbálják elősegíteni, hogy a hegyvidéki erdőgazdálkodás a hagyományos fakitermelésről az ökoszisztéma szolgáltatások biztosítása felé tolódjon el.

A CSF pályázat négy munkacsoportjának több mint 60 résztvevője volt. Néhány fontos tanulság mindenképpen levonható egy ilyen pályázat záródásával. A COST EU pályázat rendszerint sok kutatót tömörít, ezért kiváló lehetőséget nyújt kutatási kapcsolatok és együttműködések kiépítésére. Egyaránt lehetséges aktív és passzív részvétel, ez egyéni döntés kérdése, de a részvétel mindenki számára magas szakmai hozadékot jelent. A tapasztalatok alapján a logisztikai és szervezési struktúrák miatt a munkacsoportok között alig van átjárás, ehhez külön egyéni erőfeszítés szükséges. Érdemes már az elején ahhoz a munkacsoporthoz kapcsolódni, amelyik szakmailag leginkább közelálló. A COST pályázatokban a kapcsolattartás és az utazási lehetőség jól finanszírozott, pl. külső konferencia részvétel is, de a kutatási költségeket nem támogatja anyagilag a projekt, azt a témát indító kutatónak kell saját forrásból biztosítani. A pályázat elnyerése után a részvétel csak a nemzeti irodától függ, a brüsszeli központ nem szól bele! Ezáltal bárki részt vehet a projektben még akkor is, ha a pályázati folyamatban nem volt jelen, és elég hamar bejelentkezik az irodánál. A projektvezető által hatékonyan gondozott COST pályázatok rengeteg eredményt hoznak és sokrétűek, az adatok hosszú távon felhasználhatók, azok értékelése és a publikációk megírása a projekt lezárása után még hosszan folytatódik. Bár lehetőség nyílik nagyobb mennyiségű adatgyűjtésre, annak nehézségeivel is számolni kell, az adatbekérő és az adatszolgáltató helyzete nem mindig konfliktus nélküli.

6. TAKÁCS Attila, MOLNÁR V. Attila: A Magyarország védett hajtásos növényei c. könyv előkészületei. Hozzászolt: Szerdahelyi Tibor.

Csapody István Védett növényeink című könyve (1982) és a Farkas Sándor szerkesztette Magyarország védett növényei című könyv megjelenése (1999) között 17 év telt el, az utóbbi óta pedig több mint 20 év. Mára e könyvek csak antikváriumból szerezhetőek be, a védett növényfajok köre többször is változott (1999 óta jelentősen bővült), továbbá az egyes fajokról rendelkezésre álló ismereteink érdemben gazdagodtak, és egyes fajok veszélyeztetettsége is jelentősen változott. Úgy véljük, időszerű lenne egy, a témakört feldolgozó új könyv kiadása, aminek az előkészületein dolgozunk. A készülő könyvben minden érintett fajról az elérhető legkiválóbb fotóanyagot szeretnénk bemutatni, ennek érdekében megbízott fotósokkal is együtt dolgozunk. A fajok hazai elterjedését KEF alapú, a korábbiakhoz képest (vö. flóraatlasz) irodalmi és herbáriumi feldolgozással bővített térképeken mutatnánk be. A fajok szöveges leírásait azok ökológiai tulajdonságaira, életmenetbeli sajátosságaira, és ezekkel összefüggő veszélyeztetettségükre összpontosítva tömör formában képzeljük el. Olykor megkerülhetetlen lesz taxonómiai kérdések feszegetése, akkor is, ha ezekre jelenleg nem minden esetben van kielégítő válasz. Szeretnénk, ha a készülő könyvben szerzőként a ma aktív magyar botanikusok minél nagyobb számban részt vállalnának. A könyv előkészületeit és kiadását az NKFIH PD_137828 és MEC_140985 projektek támogatják.

7. BALOGH Lajos: A sárgás varjúláb (*Coronopus didymus*) fellépése Szombathelyen. Hozzászolt: Rigó Attila, Csiky János.

A keresztesvirágúak (Brassicaceae) családjába tartozó varjúláb (*Coronopus*) nemzetségnek két faja fordul elő Magyarországon: a terpedt varjúláb (*Coronopus squamatus* (Forssk.) Asch.) és a sárgás varjúláb (*Coronopus didymus* (L.) Smith). Előbbitől a sárgás varjúláb alaktanilag elsősorban nyúlankabb fürtvirágzatával, a becőkénél hosszabb kocsányával, sárgás, a csészénél rövidebb szirmaival, kevesebb porzójával, keskenyebb, csúcsán erősen kicsípett becöketermésével és nagyobb termetével különbözik. Míg a (szub)mediterrán eredetű *C. squamatus* nálunk meghonosodott őjövénynövény (archeofiton), addig a dél-amerikai származású *C. didymus* alkalmi újjövénynövény (neofiton). A *C. didymus* napjainkra széles körben elterjedt Nyugat-Európában (szubatlantikus tendenciával), Észak-Amerikában és a déli féltekén, a hűvös-óceáni zónában világszerte. Élőhelyét illetően Európában romtalajokon, ruderalis területeken mutatkozik, kedveli az útszéli taposott gyomtársulásokat, pl. *Lolio-Plantaginietum*, *Polygonion avicularis*. Magyarországon először Polgár Sándor találta Győrben Duna-parti vágányok mentén, 1916-ban. Közel háromnegyed évszázad után lelte ismét Solymosi Péter 1988-ban Budapest-Adyligeten, 2015-ben pedig Pécel, Ecser, Maglód és Gyál területén. Wirth Tamás jóvoltából 2018-ban Pécsen, 2019-ben Balatonkeresztúron került elő, Schmidt Dávid révén pedig 2018-ban Sopronban. Balogh Lajos 2022. április 11-én Szombathelyen, a Wesselényi utca 4. és 6. sz. házak előtt talált tucatnyi különböző fejlettségű egyedat a házfal, járda és út közötti résekben, illetve taposott, nyílt gyepsávban. Az élőhelyet, amelynek – a lehetséges termésérlelést megelőző – májusban történt gyomirtószása után a *C. didymus*-on kívül minden növény előjött, október elején csupaszra sarabolták. Mindezek alapján látható, hogy a magyarországi jövevényflóra e lappangó faja, a máig is igen ritka sárgás varjúláb terjedése DNy-ról ÉK felé látszik haladni. Itt közölt új előfordulásáról társulásvétel, fényképek és préselt példány is készültek, utóbbi a szombathelyi Savaria Múzeum herbáriumába (SAMU) került.

A 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 készíthetők 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 illessék 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 Király G. (szerk.): Új magyar fűvészkönyv c. munkája (Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, 2009) 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 tizedes vessző 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 munkáját 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 **Irodalomjegyzékben** 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. Növénytan 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, Selmechánya, 793 pp., 150 pp.
- MÁNDY GY. 1971: A *Vicia*-fajok fejlődésélettani 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 készíthetők el. Méretük olyan legyen, hogy a tükör méretre (12,5 × 19,5 cm) történő kicsinyítéssel egyetlen részlet se vesszen el. 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 jeljeze, 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 kéziratok tartalmáért. A közlemény online megjelenésekor az elfogadás időpontja feltüntetésre kerül.

TARTALOMJEGYZÉK

CSONTOS P., KALAIPOS T., ORLÓCI L., ifj. PAPP L.: Emlékezés Isépy István flóra- és vegetációkutatóra (1942–2022)	1
KEVEY B., RIEZING N.: A Vértesalja homoki gyertyános-tölgyesei (<i>Corydali pumilae-Carpinetum</i> Kevey 2008) [elektronikus melléklettel]	27
DUNAI É., PINKE GY.: A közönséges mézontófű (<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.) termesztésének magyar vonatkozású történeti áttekintése	43
CSIKY J., WIRTH T., TAMÁS J.: Az <i>Asplenium trichomanes</i> alakkör (Aspleniaceae) hazai taxonómiai sokféleségéről, és a subsp. <i>hastatum</i> magyarországi elterjedéséről	61
Könyvismertetés (SZIGETI Z.)	81
Növénytani szakülések (S.-FALUSI E., TAMÁS J.)	83

CONTENTS

CSONTOS P., KALAIPOS T., ORLÓCI L., ifj. PAPP L.: In memoriam István Isépy the botanist and vegetation ecologist (1942–2022)	1
KEVEY B., RIEZING N.: Oak-hornbeam forests on sand (<i>Corydali pumilae-Carpinetum</i> Kevey 2008) in Vértesalja, Hungary [with electronic supplement]	27
DUNAI É., PINKE GY.: Historical review of lacy phacelia (<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.) cultivation based on Hungarian botanical, apicultural and agronomical studies	43
CSIKY J., WIRTH T., TAMÁS J.: On the taxonomic diversity of <i>Asplenium trichomanes</i> aggregate (Aspleniaceae), especially the distribution of subsp. <i>hastatum</i> in Hungary	61
Book review (SZIGETI Z.)	81
Activity of the Botanical Section of the Hungarian Biological Society (S.-FALUSI E., TAMÁS J.)	83